

University of Groningen

De beethoogte. Een reproduceerbare methode voor het bepalen van de beethoogte

Timmer, Louwrens Hilko

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1967

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Timmer, L. H. (1967). *De beethoogte. Een reproduceerbare methode voor het bepalen van de beethoogte.* [, Rijksuniversiteit Groningen]. [S.n.].

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

DE BEETHOOGTE

**EEN REPRODUCEERBARE METHODE VOOR HET BEPALEN
VAN DE BEETHOOGTE**

THE VERTICAL DIMENSION

**A REPRODUCIBLE METHOD FOR THE DETERMINATION
OF THE VERTICAL DIMENSION OF OCCLUSION**

L. H. TIMMER

DE BEETHOOGTE

STELLINGEN

- I. Het is onjuist bij de bepaling van de beethoogte uit te gaan van de veronderstelling dat deze gelijk is aan de rusthoogte minus de rustafstand, aangezien de ruststand van de onderkaak geen constante is.
- II. De fonetische methode ter bepaling van de beethoogte lijdt slechts incidenteel tot een correct resultaat.
- III. Het is niet mogelijk om de beethoogte te bepalen met behulp van electromyografie.
- IV. Het is onnodig en ongewenst bij het onderwijs voor slechtzienden, bij wie de ondergrens van de visus na correctie 1/10 bedraagt, gebruik te maken van schaalvergroting van het leermateriaal, aangezien dit integratie in de normale maatschappij belemmert.
- V. Bij tracheotomie verdient de verticale huidincisie de voorkeur boven de horizontale snede, die fraaiere cosmetische resultaten geeft.
- VI. Kwikhoudende middelen, die in gebruik zijn bij de conserverende tandheelkunde, behoeven bij patiënten met een epidermale kwik-overgevoeligheid geen aanleiding te geven tot overgevoeligheidsverschijnselen van het mondslijmvlies.
- VII. De A.D.A. specificatie no. 1, inhoudende, dat amalgaam 0-20 micron per centimeter moet expanderen, is voor discussie vatbaar.
- VIII. Marshemoglobinurie wordt veroorzaakt door mechanische beschadiging van normale erythrocyten, wanneer het lichaamsgewicht tijdens het lopen voornamelijk door de calcaneus wordt gedragen.

- ix. Het is niet bewezen, dat de schadelijke invloed van acetosal op het maagslijmvlies is te voorkomen door een speciale vorm of speciale wijze van toediening.
- x. Het houden van schildpadden als troeteldier kan aanleiding geven tot Salmonellosen bij de mens.
- xi. Bij patiënten met een sterk geresorbeerde processus alveolaris inferior vormt een subperiostale implantatieprothese geen oplossing voor het prothetodontische probleem.
- xii. De conclusie, die Roston trekt uit zijn mathematisch model van de bloedsomloop – de druk in een armarterie is onafhankelijk van de druk in de aorta – is fysisch onjuist en is het gevolg van een verkeerd uitgangspunt bij het ontwerpen van dit model.
- S. Roston, Ann. N.Y. Ac. Sc. 96, 962,
1962.
- xiii. De bewering van Schwarz, dat de behandeling van de diepe beet meer succes heeft bij een grote rustafstand dan bij een kleine, is in zijn algemeenheid niet bewezen.
- A. M. Schwarz, Lehrgang der Gebiss-
regelung. 17, 1961.

Stellingen behorende bij L. H. Timmer,
De beethoogte,
Groningen 1967.

RIJKSUNIVERSITEIT TE GRONINGEN

DE BEETHOOGTE

EEN REPRODUCEERBARE METHODE VOOR HET
BEPALEN VAN DE BEETHOOGTE

THE VERTICAL DIMENSION

A REPRODUCIBLE METHOD FOR THE DETERMINATION
OF THE VERTICAL DIMENSION OF OCCLUSION

PROEFSCHRIFT

ter verkrijging van het doctoraat in de geneeskunde
aan de Rijksuniversiteit te Groningen,
op gezag van de Rector Magnificus Mr. E.H.s'Jacob,
hoogleraar in de faculteit der rechtsgeleerdheid,
in het openbaar te verdedigen
op woensdag 24 mei 1967, des namiddags te 4 uur, door

LOUWRENS HILKO TIMMER

geboren te Groningen

Te Assen bij

VAN GORCUM & COMP. N.V. — DR. H. J. PRAKKE & H. M. G. PRAKKE

PROMOTORES: PROF. J. G. VAN DER VEN

PROF. DR. Jw.VAN DEN BERG

VOORWOORD

Hooggeleerde van der Ven, hooggeachte promotor, het is mij een voorrecht geweest in Uw kliniek, waar een zo goede verstandhouding heerst, dit proefschrift te hebben bewerkt. Dat U mij daarvoor de gelegenheid hebt gegeven stemt mij tot dankbaarheid.

Hooggeleerde van den Berg, hooggeachte co-promotor, U hebt mijn onderzoek door Uw belangrijke suggesties in meer gerichte banen geleid. Uw wetenschappelijk inzicht in deze voor U toch vreemde materie is mij tot grote steun geweest.

Geleerde van Willigen en de Roos, beste Jan Douwe en Ger, in jullie zeg ik tevens dank aan alle medewerkers op de kliniek, die mij bij het onderzoek geholpen hebben.

Geleerde Erasmus, beste Elardus, je direkte bereidheid desamenvatting in het Engels te vertalen heeft mij zeer aan je verplicht.

Geleerde van der Woude, beste Adrie, in vele uren zijn tal van facetten van het onderzoek besproken, waardoor mijn inzicht in de achtergronden zeer is verdiept.

Waarde de Vries, U hebt zich met Uw staf veel moeite gegeven om aan mijn technische verlangens te voldoen, ik ben U hiervoor zeer erkentelijk.

Mejuffrouw A. Kuipers, het belangrijkste deel van het type-werk is door U verricht; met veel geduld hebt U hieraan de grootste zorg besteed, bijgestaan door mejuffrouw H. Bloem. Beiden zeg ik U hiervoor mijn dank.

Tevens gaat mijn dank uit naar de heer K. J. Poel en zijn medewerkers, die de foto's hebben verzorgd.

Ik wil dit voorwoord niet besluiten zonder allen, die mij op enige wijze behulpzaam zijn geweest, mijn hartelijke dank te betuigen.

AAN ELTJO EN CHRISTIAAN

INHOUD

INLEIDING	1
HOOFDSTUK 1. BESTAANDE METHODEN TER BEPALING VAN DE BEETHOOGTE BIJ EDENTATEN	4
I. Directe methoden	4
A. Het verzamelen van gegevens over de beethoogte vóór de totale extractie.	4
B. Het bepalen van de beethoogte, indien gegevens hierover van vóór de totale extractie niet aan- wezig zijn	6
II. Indirecte methoden	13
HOOFDSTUK 2 EEN ONDERZOEK NAAR DE VARIABILITEIT VAN DE RUSTSTAND	20
HOOFDSTUK 3 EEN ONDERZOEK NAAR DE VARIABILITEIT VAN DE BEETHOOGTEBEPALING VOLGENS ENKELE METHODEN VAN HOOFDSTUK 1 EN WAARDERING HIERVAN DOOR EEN PATIËNTE	30
HOOFDSTUK 4 HET BEPROEVEN VAN DE NIEUWE METHODE MET INSTELBARE BEETWALLEN (SCHROEFME- THODE) BIJ ÉÉN PATIËNT.	35
HOOFDSTUK 5 HET TESTEN VAN DE SCHROEFMETHODE DOOR ERVAREN TANDARTSEN BIJ TWEE GROEPEN VAN VIJF PATIËNTEN	45
I. Het testen van de methode bij de eerste groep van vijf patiënten volgens het voorschrift genoemd in hoofdstuk 4	45
II. Het testen van de methode bij de tweede groep van vijf patiënten volgens het verbeterde voorschrift genoemd in deel I van dit hoofdstuk	54

VIII

HOOFDSTUK 6	TESTEN VAN DE SCHROEFMETHODE DOOR DE NIET-GEOEFENDE STUDENT, VOLGENS HET VOORSCHRIFT GENOEMD IN HOOFDSTUK 5, DEEL II	65
HOOFDSTUK 7	BEETHOOGTE VOLGENS DE NIEUWE SCHROEF-METHODE — OORSPRONKELIJKE BEETHOOGTE	77
	I. Oorspronkelijke beethoogte, vastgelegd met behulp van tatouering, 8 patiënten.	77
	II. Oorspronkelijke beethoogte, vastgelegd met behulp van teleröntgenprofielfoto's, 3 patiënten.	81
HOOFDSTUK 8	BEETHOOGTE BIJ AGENESIEËN	86
HOOFDSTUK 9	BEÏNVLOEDBAARHEID VAN DE BEETHOOGTE-BEPALINGEN, DIE MET BEHULP VAN DE SCHROEF-METHODE WORDEN GEVONDEN	89
	I. Gewicht van de onderbeetwal	90
	II. Oppervlakte-anesthesie	92
	III. Model van de onderbeetwal	95
	IV. Verhoging van de activiteit van het systeem. . .	96
	V. Kapselreceptoren	96
HOOFDSTUK 10	SAMENVATTING	105
SUMMARY	116
LITERATUUROPGAVE	125

INLEIDING

Het bepalen van de juiste hoogte van de onderste gezichtshelft is één van de fundamentele problemen in de prothetische tandheelkunde, zowel in theoretisch als in praktisch opzicht. Bij het aanschouwen van een patiënt met een totale gebitsextractie is het meest op de voorgrond tredende aspect de opvallende verandering van de gelaatscontouren. Door de verminderde steun, die de musculatuur wordt geboden, valt het gezicht enigszins in en de verticale verhoudingen zijn gestoord door het verloren gaan van de contactpositie tussen de onder- en de bovenkaak via de gebitselementen. Bij het streven van de tandarts, dat gericht is op het herstel van de verticale gelaatsverhoudingen, komt de vraag naar voren aan welke normen de normale relaties tussen de onder- en de bovenkaak moeten voldoen. Het antwoord hierop kan eenvoudig zijn: het is wenselijk dat met de prothese alle functies kunnen worden uitgeoefend die ook met het natuurlijke gebit verricht kunnen worden, terwijl de gelaatsverhoudingen zo goed mogelijk moeten worden hersteld. Het resultaat van dit herstel moet eigenlijk zo zijn, dat de patiënt hierin zijn vroegere, de bij hem passende, toestand herkent. Om de gezichtshoogte bij een edentate patiënt te bepalen staan ons een aantal methoden ter beschikking, die in hoofdstuk 1 nader beschreven zullen worden.

Het testen van de mening van de patiënt over zijn nieuw verkregen gezichtshoogte is bijzonder moeilijk, aangezien hij geen andere testmethode heeft dan het beproeven van een aantal functies, zoals bijvoorbeeld kauwen, spreken, lachen en zingen.

Het goede verloop van deze functies wordt echter slechts ten dele bepaald door het herstel van de gezichtshoogte, het wordt tevens beïnvloed door de ligging van de protheseranden, door de lengte en de dikte van de prothesebasis en door de opstelling van de prothese-elementen, dit alles dan vaak nog gecombineerd met vage wensdromen, die een aantal patiënten koesteren over de mogelijkheden van de gebitsprothese als verjongingskuur.

Het is duidelijk, dat het succes van de behandeling van een zo groot aantal factoren afhankelijk is, dat de moeilijkheden, die de prothesedragers ondervindt, dikwijls niet goed geanalyseerd kunnen worden. In dit onderzoek zullen wij ons echter beperken tot de problemen rond het herstel van het verticale gezichtsverhoudingen.

Dat over dit vraagstuk geen algemene opvattingen bestaan wordt in hoofdstuk 1 nader belicht. We mogen daarbij niet vergeten, dat wij misschien wel in het algemeen over gewenste gezichtsverhoudingen kunnen spreken, maar dat het een illusie is te veronderstellen, dat wij door middel van een verfijning van de bestaande methoden de oorspronkelijke toestand kunnen herstellen. De praktijk heeft dit duidelijk uitgewezen.

De patiënt is als individu, ook wat zijn gezichtsafmetingen betreft, zo uniek, dat – mochten wij ooit in staat zijn hem deze verhoudingen terug te geven – hij zelf degene is, die ons daarbij behulpzaam moet zijn. Men kan nu eenmaal niet bij een bepaalde patiënt uitgaan van een z.g. ideale expressie of van een anatomische norm. De groei van het gezicht vanaf de geboorte is voor ieder karakteristiek en hierdoor vindt men een grote verscheidenheid aan gezichtsmaten en verhoudingen. Deze maten zullen bij volwassen personen individueel waarschijnlijk wel vast liggen, maar bij de behandeling van de edentatie doet zich de moeilijkheid voor, diezelfde omstandigheden te herscheppen en te registreren.

Het is de vraag, of we de juiste verticale verhoudingen verkrijgen als wij deze voor de totale extractie door middel van röntgenprofielfoto's vastleggen, aangezien bijna altijd tot een totale extractie wordt besloten op het moment dat het restgebit zo sterk gemutileerd is, of zich althans in een zodanig slechte toestand bevindt, dat het functioneel onvolwaardig is geworden. (Parreidt, van der Ven). Reeds op dit moment is er eigenlijk al geen sprake meer van het vastleggen van oorspronkelijke afmetingen. Het is gemakkelijk voorstelbaar dat na extractie van een aantal molaren de oorspronkelijke beethoogte verloren kan gaan en alleen de patiënt zelf, zal ons dan nog kunnen aangeven op welk niveau de oorspronkelijke beethoogte lag.

De factoren die gezamenlijk het systeem van de gezichtsrelatie opbouwen zijn het skelet met de gebitselementen en de bedekkende weke delen, het gewricht, de spieren de pezen en de zenuwen. Na de totale extractie zijn het skelet met de weke delen en een aantal zenuwuiteinden veranderd, de elementen zijn verdwenen en daarmee ook de innervatie van het parodontium. De informatie via de proprioceptie van het parodontium zal in het vervolg gemist worden bij de te verrichten

functies. Het beschadigde skelet zal genezen, het slijmvlies zal de extractiewonden afsluiten, maar op verschillende plaatsen zal botresorptie optreden. Het functionele systeem is geattaqueerd, maar het schema volgens hetwelk dit altijd werkte is in grote lijnen nog aanwezig.

In dit proefschrift wordt een nieuwe methode ter bepaling van de beethoogte beschreven die een beroep doet op dit individueel vastliggende schema, waarbij de beethoogte door de patiënt zelf bepaald wordt.

Daartoe wordt in hoofdstuk 1 eerst een overzicht gegeven van de bestaande methoden ter verkrijging van de beethoogte. In hoofdstuk 2 wordt één van de meest gebruikte methoden, namelijk de beethoogte is gelijk aan de rusthoogte minus de rustafstand, aan een nadere beschouwing onderworpen. In hoofdstuk 3 wordt beschreven hoe door een aantal medewerkers, met behulp van bestaande methoden, bij één proefpersoon de beethoogte werd bepaald.

In de volgende hoofdstukken wordt de ontwikkeling van de nieuwe methode beschreven.

HOOFDSTUK 1 - BESTAANDE METHODEN TER BEPALING VAN DE BEETHOOGTE BIJ EDENTATEN

Alvorens tot de beschrijving van de bestaande methoden ter bepaling van de beethoogte bij edentaten over te gaan is het noodzakelijk vast te stellen, wat we onder de beethoogte zullen verstaan. De beethoogte is de afstand tussen de onder- en de bovenkaak, waarbij de onderkaak met de bovenkaak via de gebitselementen maximaal contact maakt.

Ook de begrippen rusthoogte, ruststand en rustafstand moeten worden gedefinieerd in verband met de beschrijving van de methoden.

We verstaan onder de ruststand van de onderkaak een positie van de onderkaak ten opzichte van de bovenkaak, waarbij alle op de onderkaak werkende krachten minimaal en in evenwicht zijn. Er bevindt zich dan tussen de elementen van de onder- en bovenkaak enige ruimte. Deze ruimte heet de rustafstand. De rusthoogte is de afstand tussen de onder- en de bovenkaak, waarbij de onderkaak zich in de ruststand bevindt.

Bij de beschrijving van de methoden kunnen we onderscheid maken tussen directe methoden die ons rechtstreeks de beethoogte leveren en indirecte methoden, die dit via een omweg doen.

I. DIRECTE METHODEN

Rechtstreekse bepaling van de beethoogte

A. Het verzamelen van gegevens over de beethoogte vóór de totale extractie om deze naderhand, bij de bepaling van de beethoogte of het herstellen daarvan, te kunnen toepassen.

a. MARKERINGEN

Indien wij vóór de totale extractie tussen gemarkeerde punten op de gingiva van de onder- en bovenkaak of tussen markante punten op de

huid de afstand meten en wij zorgen ervoor, dat deze punten een zodanige ligging hebben, dat ze door de totale extractie niet van plaats veranderen, dan hebben wij daarmee een aantal maten verkregen, die naderhand bij de bepaling van de beethoogte gebruikt kunnen worden. Aangezien de markante punten op de huid van de onderkaak door de extractie vrijwel altijd van plaats zullen veranderen, is men de voorkeur gaan geven aan het aanbrengen van getatoueerde punten op de gingiva. Deze moeten dicht bij de omslagplooï liggen, daar ze anders worden verplaatst onder invloed van de totale extractie en de daarop volgende resorptie van de processus alveolaris.

b. DRAADCONTOUR

Een tweede poging om de bestaande toestand vast te leggen is het maken van een draadcontour, die in de mediaanlijn over voorhoofd, neus, lippen en kin gebogen wordt. Deze, in de handboeken altijd weer vermelde, methode is onnauwkeurig. De draad moet immers gebogen worden over de weke delen van het gelaat en het is in de praktijk ondoenlijk gebleken om bij de beethoogtebepaling deze draad weer in de oorspronkelijke stand te plaatsen. Dit nog afgezien van de verandering die optreedt als gevolg van eventuele vermagering na de totale extractie, waardoor vooral de lip- en kinpartij vrij sterk kan veranderen.

c. PROFIELFOTO'S

Berustend op hetzelfde principe als dat van de draadcontour, maar iets nauwkeuriger, is het gebruikmaken van een profielfoto. Het zal inderdaad mogelijk zijn om met foto's op ware grootte de gezichtshoogte van vóór de totale extractie over te nemen. Uit een dergelijke foto op ware grootte wordt het gelaat geknipt, zodat een negatieve vorm van het gezicht overblijft. Door de instabiliteit van de weke delen kan ook deze methode niet voldoende nauwkeurig zijn.

d. KUNSTHARSMASKER

Het maken van een doorzichtig kunstharsmasker op een gipsmodel van het gelaat is een volgende mogelijkheid om de oorspronkelijke toestand vast te leggen. Een voordeel van deze werkwijze is dat hierbij in drie dimensies de maten en contouren worden verkregen. Naderhand, bij de beethoogtebepaling, kan hiervan gebruik gemaakt worden. Ook deze methode is niet nauwkeurig, omdat het gewicht van het afdruk-materiaal de weke delen tijdens het maken van de afdruk verplaatst. De modellen, die van gips worden vervaardigd, meent men bovendien

te kunnen gebruiken voor het overnemen van de gezichtsmaten. Hier-voor geldt hetzelfde bezwaar.

e. TELERÖNTGENPROFIELFOTO'S

Als laatste en ongetwijfeld beste methode moet genoemd worden het maken van teleröntgenprofielfoto's. Vóór de extracties wordt een foto gemaakt, waarbij de patiënt in een cephalostaat wordt geplaatst en de elementen zich in centrale occlusie bevinden.

Op deze röntgenfoto zijn voldoende markante punten te vinden waar-tussen de afstand van de onder- en bovenkaak kan worden gemeten.

Nadat men de beethoogte later, na de extracties, naar eigen inzicht heeft bepaald, wordt een nieuwe röntgenfoto genomen. De afstand tussen de corresponderende, markante punten wordt gemeten en een eventueel verschil door verhoging of verlaging van de beet opgeheven.

In de praktijk is gebleken dat dit een voldoende nauwkeurige methode is. Het is echter duidelijk, dat door de kostbaarheid van de apparatuur deze werkwijze voor de practicus weinig waarde heeft.

In ons onderzoek werd de methode als controlemiddel gebruikt.

De onder a t/m e beschreven methoden proberen alle de toestand vast te leggen, zoals die vlak vóór de totale extractie was. Ze doen dit alle meer of minder exact maar hebben het bezwaar, dat ze een toestand vast leggen, die dikwijls niet meer als de juiste beethoogte beschouwd mag worden. (Parreidt 1918). Het is immers vanzelfsprekend, dat de toestand vlak vóór de totale extractie zelden als optimaal kan worden beschouwd. De reden, waarom tot extractie van het gebit wordt be-sloten, is meestal de pathologische toestand waarin het gebit zich be-vindt en dit brengt met zich mee, dat de kans groot is dat de beet-hoogte in die toestand niet meer de juiste is tengevolge van abrasio en/of migratie van de resterende elementen.

B. Het bepalen van de beethoogte indien gegevens hierover van vóór de totale extractie niet aanwezig zijn.

a. GELAATSVERHOUDINGEN

1. 'Gulden snede'

Felix Paradies beschreef in 1910 de herkomst van de 'Gulden snede'. Hij haalt publikaties aan van de monnik Pacioli (1509) en de kunstenaar Görringer (1893). De door deze laatste uitgevonden driepunts-passer heeft als eigenschap dat bij iedere openingsgraad van de passer

de drie punten zich volgens onderlinge verhoudingen, die overeen komen met de verhoudingen van de 'Gulden snede', instellen.

Paradies gebruikte deze passer bij de beethoogtebepaling uitgaande van de stelling dat de hoogte van het voorhoofd, gemeten tussen haarinplant en neuswortel, zich verhoudt tot de afstand tussen de neuswortel en kinpunt zoals deze laatste afstand zich verhoudt tot de som van beide afstanden. Met het aannemen van de haarinplant als oriëntatie punt is de aanvechtbaarheid van deze methode voldoende aangetoond.

Bij een te korte of te lange kinpartij week hij van de gevonden maten af, omdat dit ten goede zou komen aan de esthetiek van het gezicht en hij legde er de nadruk op dat men niet al te angstig behoeft te zijn voor stoornissen die hierdoor in de articulatie zouden kunnen optreden, aangezien men deze veranderingen aanbrengt volgens wetten die de natuur zelf heeft gesteld. Volgens Paradies was de zogenaamde 'gouden passer' van Jupits (1904) niets anders dan een nabootsing van de driepuntspasser van Göringer. Jupitz meende dat deze passer te gebruiken was voor het bepalen van de beethoogte. Hij mat de afstand tussen de neuspunt en de kinpunt bij ver geopende mond en stelde vast dat deze afstand zich verhoudt tot de afstand tussen dezelfde punten bij gesloten mond als deze laatste afstand tot het verschil tussen beide afstanden.

Volgens Henkel (1954) is de methode nauwelijks te gebruiken. Rehm (1965) noemt de methode en levert hierop geen enkele kritiek terwijl het toch duidelijk is dat de methode slechts povere resultaten kan opleveren, aangezien slechts bij een deel van de mensen de gezichtsmaten aan deze standaardverhoudingen zullen voldoen.

2. *Methode van Willis*

In 1930 publiceerde Willis een artikel over gezichtsmetingen en vestigde hiermee eigenlijk nog weer eens de aandacht op de methode van Wadsworth. Hij vond, terwijl de elementen zich in occlusie bevinden gelijke afstanden tussen de onderrand van de neus en de onderkant van de kin en het centrum van de oogpupil en de mondspleet. Bij mannen varieerde deze afstand tussen 65 en 70 mm, bij vrouwen tussen 60 en 65 mm. Hij drukt zich aangaande de toepassing enigszins vaag uit, door de beethoogtebepaling te beschrijven als het gelijk maken van zojuist genoemde afstanden en het herstellen van de normale contouren van het gelaat.

3. *Methode van Kantorowicz*

Kantorowicz (1932) meende dat het onderste, derde deel van de ge-

zichtshoogte ongeveer gelijk is aan de lengte van de neus. Bovendien zou er bij de beetbepaling op gelet moeten worden, dat er bij de juiste beethoogte sprake is van een ongedwongen liprelatie.

4. *Methode van Wright*

Wright publiceerde in 1939 een methode, die bij de bepaling van de beethoogte gebruik maakt van foto's. Hij zegt, dat de pupilafstand op de foto zich verhoudt tot de pupilafstand bij de patiënt als de afstand wenkbrauw-kin op de foto tot de afstand wenkbrauw-kin bij de patiënt. Zou men deze methode willen gebruiken dan moet vast staan dat de opname is gemaakt met de elementen in centrale occlusie, met andere woorden een dergelijke foto moet speciaal voor dit doel zijn gemaakt.

5. *Methode van McGee*

McGee (1947) vond gelijke afstanden tussen de pupil en het stomion, de glabella en subnasion, tussen de beide mondhoecken en tussen subnasion en gnathion. Hij gebruikte deze maten om tot een beethoogtebepaling te komen. Het is echter moeilijk voorstelbaar, dat deze maten bij ieder individu gelijk zouden zijn.

6. *Methode van Sorensen*

In 1947 stelde Sorensen, dat bij een harmonische gelaatsuitdrukking het gezicht in drie gelijke delen verdeeld kan worden. De lengte van de neus is gelijk aan de hoogte van het voorhoofd en is gelijk aan de afstand tussen de mondspleet en de onderkant van de kin. De lengte van de neus wordt gemeten van de neusbrug tot de neuspunt en de hoogte van het voorhoofd tussen de haarinplant (zie het onder a.1. genoemde bezwaar) en de bovenzijde van de wenkbrauwen. De beperking van deze methode gaf hij zelf aan door te zeggen, dat deze regels gelden voor ongeveer 30% van het aantal onderzochte individuen.

b. CONTACT ONDER- EN BOVENLIP

1. *Occlusie zodra de lippen elkaar raken*

Van Bernard Frank publiceerde het Tijdschrift voor Tandheelkunde in 1906 een lezing waarin hij o.m. opmerkt dat het vinden van de occlusiestand geen moeilijkheden met zich mee brengt, zolang er nog een voldoende aantal tanden en kiezen in de kaken aanwezig is. Maar ook waar zulks niet het geval is laat de occlusie stand zich gemakkelijk terug vinden. Het is hem gebleken, dat – indien de geopende

mond langzaam gesloten wordt – de occlusiestand wordt bereikt op het ogenblik dat de onder- en bovenlip elkaar ongedwongen raken.

2 Lippen raken elkaar eerder dan de elementen.

Gysi (1926) stelde als algemene richtlijn voor het bepalen van de beet-hoogte, dat bij het ongedwongen sluiten van de mond de lippen iets eerder contact moeten maken dan de beetwallen. Moet de patiënt de lippen 'aantrekken' dan moet de beethoogte worden verlaagd, maken de lippen te veel contact dan moet men tussen de beetwallen was aanbrengen. De juiste beethoogte is bereikt als de patiënt bij het uitspreken van het woord 'Mississippi' 4 tot 5 mm ruimte houdt tussen de beetwallen.

**c. AFSTAND TUSSEN EN EVENWIJDIGHEID VAN DE ONDER- EN BOVEN-
KAAK**

1. Afstand tussen de omslagplooien van onder- en bovenkaak

McGrane (1946) stelde vast, dat bij de juiste beethoogte de afstand tussen de omslagplooi van de bovenkaak en de omslagplooi van de onderkaak, in de mediaanlijn gemeten, gemiddeld 4 cm bedraagt. Het occlusievlak verdeelt deze afstand zodanig, dat de afstand tussen het occlusievlak en de bovenste omslagplooi 2,2 cm bedraagt en de afstand tussen het occlusievlak en de onderste omslagplooi 1,8 cm. De algemene geldigheid van deze regel wordt in twijfel getrokken (Keel: diss. Zürich 1950). Gerber (1966) gebruikt de methode van McGrane, maar stelde vast dat de gemiddelde afstand tussen de omslagplooien in Zwitserland ligt tussen 34 en 38 mm.

2. Evenwijdigheid tussen de onder- en bovenprocessus

Sears en Nagle (1962) zijn van mening dat de processus alveolaris superior bij edentaten in de juiste beethoogte evenwijdig moet lopen aan de processus alviolaris inferior.

Bovendien stellen zij deze evenwijdigheid als eis, om de maximale stabiliteit van de prothese te verkrijgen tijdens het kauwen. Het kauwvlak moet een rechte hoek maken met de kauwrichting. Door ongelijke resorptie en door de moeilijkheid om evenwijdigheid aan min of meer gebogen vlakken te beoordelen is hun methode onbruikbaar.

d. KAUWKRACHT

Maximale kauwkracht op de juiste beethoogte

Boos (1940) ging van het standpunt uit, dat de maximale kauwkracht uitgeoefend kan worden bij de juiste beethoogte. Hij ontwierp een krachtmeter, die in de mond tussen onder- en bovenkaak werk opge-

steld. Deze krachtmeter had een variabele instelhoogte. Hij vond hiermee inderdaad een hoogte waarbij de maximale kauwkracht werd uitgeoefend, een hogere of lagere instelling gaf meteen een afname van de kauwkracht. Dat deze gevonden hoogte de juiste beethoogte zou zijn is erg onwaarschijnlijk, gezien het feit dat de maximale spanning in een dwarsgestreepte spier optreedt als deze spier enigszins gerekt en dan maximaal geprikkeld wordt.

Boos vond dan ook altijd een iets te grote beethoogte. Dit verschijnsel was hem wel bekend, maar hij weet dit aan de indrukbaarheid van het tegument tijdens de krachtmetingen. In 1956 gaf Boos als verklaring dat hij niet de beethoogte vond, maar de rusthoogte. Vond hij op de krachtmeter een uitslag tussen 0 en 50 engelse ponden, dan verlaagde hij de beethoogte met $2\frac{1}{4}$ mm. Vond hij een uitslag tussen 50 en 100 engelse ponden, dan verlaagde hij de beethoogte met 3 mm. In bijzondere omstandigheden b.v. bij een slechte gezondheidstoestand van de patiënt of in het geval van slechte locale condities (Schlotterkamm), verlaagde hij de beet nog wel meer. Wij kunnen uit deze hele gang van zaken de conclusie trekken dat de methode onbruikbaar is.

e. BEWEGING VAN DE CONDYLI

Constantheid van de draaiingsas

Parks (1927) ging uit van de overweging dat bij opening van de mond vanuit de oclusiepositie van het natuurlijke gebit de condyli meteen naar ventraal bewegen, d.w.z. dat de draaiingsas van de openingsbeweging beneden en achter het gewricht ligt. Bij de edentaat gaat de sluitbeweging vanuit de ver geopende stand op het moment, dat de vroegere oclusiepositie bereikt wordt over in een zuivere scharnierbeweging met de draaiingsas door de condyli. Nu zegt hij, dat de juiste beethoogte is bereikt op het moment dat de eerste beweging van de onderkaak overgaat in de tweede. Het is echter gebleken (McCollum 1939 en Posselt 1952), dat er tijdens het eerste deel van de openingsbeweging sprake is van een zuivere scharnierbeweging terwijl pas later, na ongeveer $1\frac{1}{2}$ tot 2 mm opening, de condyli naar voren schuiven.

Nevakari (1956) en Koski (1962) stellen daarentegen, dat zelfs bij zeer kleine bewegingen van de onderkaak de draaiingsas van het kaakgewricht niet stationnair is. Nevakari vond vrij grote verschillen bij diverse proefpersonen.

f. SPEEKSELSLIKKEN

1. Slikken zonder tegendruk

Shanahan (1956) vond de beethoogte door de patiënt te laten speeksel-

slikken, omdat hij van de veronderstelling uit ging dat bij dit slikken altijd licht contact gemaakt wordt tussen de gebitselementen van de onder- en bovenkaak.

2. Slikken met inbijten van wasconussen

Ook Malson (1960) baseerde zijn methode op de gedachte dat bij het slikken licht contact gemaakt wordt. Hij werkte met een bovenbeetwal, die eerst op de juiste wijze werd bijgewerkt en met een onderbeetwal, die veel te laag was gemaakt. Op deze te lage beetwal werden in de premolaar- en eerste molaarstreek wasconussen geplaatst, die door slikbewegingen zodanig ingedrukt moesten worden, dat ze voor deze bewegingen geen beletsel meer vormden. Nadat de patiënt een aantal keren had geslikt werden de wasconussen niet meer verder ingedrukt en was de beethoogte bepaald.

Aangezien niet vast staat dat bij het slikken van het speeksel altijd contact gemaakt wordt en in andere gevallen tijdens het slikken nog kracht op de elementen wordt uitgeoefend zijn de beide laatste methoden niet nauwkeurig.

g. SPREKEN (fonetische methode)

1. Het gebruik van 's' klanken

Reeds Gysi (zie onder b.2.) gebruikte een fonetische methode om de beetbepaling, die via de liprelatie tot stand was gekomen te controleren.

2. De 'closest speaking space'.

M.M. Silverman (1952, 1956) bepaalde vóór de totale extractie de 'closest speaking space'. Deze closest speaking space is de afstand tussen 2 lijnen, die op een onderincisief worden aangebracht. De eerste lijn is de projectie van de incisale rand van de antagonist op het buccale vlak van de onderincisief als het gebit zich in centrale occlusie bevindt, de tweede lijn is de projectie als de letter 's' wordt uitgesproken. Hij stelt, dat de elementen van de onder- en bovenkaak tijdens het spreken de kleinste afstand tot elkaar hebben als de letter 's' wordt uitgesproken. Hij legt deze afstand vast en gebruikt die later bij de beethoogtebepaling voor de totale prothese. Ook de overbeet wordt in de prothese overgenomen. De closest speaking space loopt bij verschillende individuen vrij sterk uiteen en varieert van 1 tot 10 mm. Hij stelt vast dat deze ruimte niet overeenkomt met de rustafstand, hoewel ze toevallig gelijk kunnen zijn.

Indien het niet mogelijk is deze metingen te verrichten, omdat de patiënt reeds edentaat is, dan laat hij de patiënt met beetwallen onder

en boven 's-klanken' uitspreken. De hoogte van de beetwallen moet dan zodanig worden veranderd, dat bij het spreken een duidelijke ruimte tussen de beetwallen blijft bestaan. Of deze ruimte groot genoeg is moet door de tandarts worden geschat, en ingeval van twijfel is het beter de closest speaking space iets te vergroten. Hij stelt nadrukkelijk vast, dat er geen sprake is van een bepaalde afstand, die als gemiddelde voor bijna ieder individu te gebruiken is.

h. BEPALING DOOR DE PATIËNT

1. Herinnering

Zowel Swenson als Schweitzer noemen in hun handboeken de herinnering, die de patiënt aan zijn oorspronkelijke beethoogte zou hebben. Zij delen niet mede op welke wijze dit werd onderzocht, noch geven zij een methode aan waarbij de herinnering aan de vroegere beethoogte wordt gebruikt.

Miller (1966) laat de patiënten dichtbijten op een luchtkussen. Aan dit luchtkussen heeft hij een manometer verbonden, zodat verschillen in beethoogte hierop kunnen worden afgelezen. Hij laat de patiënten dichtbijten tot de hoogte, die ze zich van vroeger herinneren.

2. Comfort

Landa (1952) zei, dat het wenselijk is de patiënten een aantal beethoogten aan te bieden door de beetwallen te verhogen en te verlagen, tot de patiënt de beethoogte prettig vindt. De resultaten zouden gecontroleerd moeten worden door middel van een fonetische methode en er moet gestreefd worden naar een harmonische gelaatsuitdrukking. Vrijwel gelijktijdig met Lythle (1964) publiceerden wij (Timmer 1964) een nieuwe methode ter bepaling van de beethoogte. Evenals hij gingen ook wij van de gedachtengang uit, wanneer de patiënt een aantal mogelijkheden geboden wordt, hij zelf in staat is de beste beethoogte te kiezen. Lythle beschreef in zijn artikel hoe de methode gehanteerd moest worden. Hij beschouwt de methode wel als bruikbaar, maar twijfelde aan de betrouwbaarheid van de uitkomsten. Daarom gebruikte hij esthetische, fonetische en eventueel nog andere testmethoden om tot een definitieve vaststelling van de beethoogte te komen. Hij bewees de bruikbaarheid van de methode niet.

Basler, Douglas en Moulton (1961) hebben drie methoden getest.

1. De fonetische methode gecombineerd met de methode van rusthoogte en rustafstand.
 2. Het 'spiergevoel'.
 3. De slikmethode.
- Alle metingen, ook die van vóór de extracties, werden op röntgenfoto's

verricht. Men vond bij een spreiding van 1 mm, dat in 27,5% van de gevallen de beethoogte goed was. In 13,4% was de beethoogte 2 mm of meer te hoog. In 14,7% was de beethoogte 5 mm of meer te laag. In de overige gevallen was de beet twee, drie of vier mm te laag. In één geval was de bepaalde beethoogte 13 mm lager dan de oorspronkelijke. We mogen hieruit concluderen dat bij deze 26 proefpersonen de beet in het algemeen veel te laag werd bepaald, zowel door de medewerkers als door de patiënten zelf.

Conclusie

Hoewel weinig onderzoek is verricht naar de betrouwbaarheid van genoemde methoden kunnen we toch wel enkele conclusies trekken.

De methoden die onder IA werden genoemd leggen, door de meestal pathologische toestand waarin het gebit vlak voor de totale extractie verkeert, niet de optimale beethoogte vast.

De meeste methoden die onder IB werden genoemd zijn waarschijnlijk ook dikwijls niet juist omdat ze òf met gemiddelde maten werken òf van een foutief standpunt uitgaan.

De methoden die onder IB.h. 1 en 2 werden genoemd gaan misschien wel van een juist standpunt uit maar werden nooit voldoende getest.

II. INDIRECTE METHODEN

Bepaling van de beethoogte via de rusthoogte en de rustafstand en de bepaling via de 'open rest'

De beethoogte is gelijk aan de rusthoogte minus de rustafstand. Bij deze methode, die gebruik maakt van de rusthoogte, gaat men van de veronderstelling uit, dat de rusthoogte constant is, als het hoofd in een bepaalde standaardpositie wordt gehouden. Om het hoofd in een standaardpositie te kunnen plaatsen, maakt men gebruik van één van de vlakken, die bij schedelstudies als uitgangspunt worden gebruikt, n.l. de 'Frankfurter Horizontale'. Dit vlak wordt bepaald door het linker orbitale en beiderzijds het hoogste punt van de meatus acusticus externus, het trachion. Het orbitale is het laagste punt van de rand van de orbita. Zittend, met de onderkaak in de ruststand, moet men het hoofd zodanig houden dat de Frankfurter Horizontale evenwijdig loopt aan het grondvlak. De patiënt wordt verzocht zodanig ontspannen te gaan zitten dat de onderkaak de ruststand inneemt. Van tevoren werden op de neuspunt en op de kinpunt merktekens aangebracht, zodat de rusthoogte kan worden gemeten. Voor de rustafstand

neemt men in het algemeen een gemiddelde aan van 2 tot 3 mm. De rusthoogte wordt met deze rustafstand verminderd en dit levert de beethoogte. (Gysi, Wild, Pleasure, Schlosser e.a.).

De ruststand van de onderkaak werd reeds in 1769 door Thomas Berdmore beschreven in zijn: 'Treatise on the disorders and deformations of the teeth and gums.' Hij schrijft hierin dat de elementen kunnen uitgroeien tot boven de 'line of rest'. In 1771 beschrijft John Hunter de ruststand als volgt: 'The state into which every joint naturally falls, especially when we are asleep; it is nearly in the middle between the extremes of motion, by which means all the muscles and ligaments are equally relaxed. Thence it is commonly and naturally that the teeth of the two jaws are not in contact'.

Wallisch definieerde in 1906 de rustpositie als de stand van de onderkaak waarbij geen sprake is van activiteit en de onderkaak passief hangt. In 1908 beschrijft Norman Bennett de rustpositie als de stand van de onderkaak waarbij alle aangehechte spieren in evenwicht zijn. Met dien verstande, dat de 'heffers' het gewicht van de mandibula nog moeten compenseren.

Sicher en Tandler schreven in 1928: 'de rustpositie tijdens de articulatie van het kaakgewricht, de z.g. middenpositie, is de stand van de onderkaak waarbij deze zich op enige afstand van de bovenkaak bevindt. In die positie wordt de zwaartekracht, die op de onderkaak werkt, tegengewerkt door de tonus van de sluitspieren'.

In 1934 schreef Niswonger een artikel over de ruststand van de onderkaak. Hij definieerde de rustpositie als de stand van de onderkaak waarbij de flexoren en de extensoren in een toestand van evenwicht met elkaar zijn.

Als rustafstand vond hij bij 87% van de door hem onderzochte individuen een afstand van 3 mm, bij de rest varieerde deze afstand tussen 1 mm en 8 mm. De rustafstand is volgens hem tijdens het leven constant.

J. M. Schweitzer (1951) verstaat onder de rustpositie van de onderkaak een toestand waarin de onderkaak wordt gefixeerd door de sluitspieren en de depressoren, waarbij enige ruimte tussen de elementen aanwezig is. De rusttoestand komt tot stand door minimaal contraheren van deze spieren. De zwaartekracht is de enige kracht, die overwonnen moet worden. Hij veronderstelt, dat de rustpositie onder gelijke omstandigheden levenslang constant blijft. Wel is de rust-

positie te beïnvloeden door verandering van de stand van het hoofd. Volgens hem wordt de ruststand soms bewust, dan weer onbewust ingenomen.

Schlosser stelde in 1946, dat de ruststand als volgt gedefinieerd moet worden: 'bij de verticale relatie in rust bestaat een ongedwongen contact tussen onder- en bovenlip, de mandibula bevindt zich in fysiologische rust, deze positie blijft gehandhaafd door spierevenwicht'.

Ackermann (1953) beschreef de ruststand als de stand van de onderkaak, die ingenomen wordt als de Frankfurter Horizontale evenwijdig loopt aan het grondvlak, de lippen licht contact maken en de spieren van de onderkaak ontspannen zijn. De rustafstand bedraagt 2 tot 3 mm. Volgens Swenson (1959) is de onderkaak in rustpositie indien de elevator en de depressoren zich in fysiologische rust bevinden en in evenwicht met elkaar zijn. De onderkaak neemt altijd dezelfde rustpositie in, terwijl de ruimte tussen de elementen van onder- en bovenkaak 2 tot 4 mm bedraagt.

Om tot een objectieve bepaling van de rustpositie te komen heeft men later gebruik proberen te maken van de mogelijkheden die de electromyografie biedt. Shpuntoff en Shpuntoff (1955) beweren een electromyografische methode gevonden te hebben om de juiste verticale relatie in rust te bepalen. Zij zagen op de oscillograaf duidelijk, wanneer de kauwspiermusculatuur zich in rust bevond en konden op die wijze de rustpositie bepalen. De methode zou reproduceerbaar zijn. Ook Krajicek en medewerkers (1961) gebruikten de electromyografische methode om de rustpositie te bepalen en om hiermee andere klinische methoden te testen. Zij kwamen tot de conclusie dat de beethoogtebepaling via de ruststand in de praktijk de meest bruikbare is. Carlsöö (1958) en Jarabak (1957) melden een traject van electromyografische stilte bij opening van de mond, dat echter in grootte verschilt van het traject, dat Garnick en Ramfjord (1962) vinden. Carlsöö beschrijft een verdwijnen van de elektrische activiteit van de elevator na een kleine openingsbeweging, die later weer optreedt. Bij de sluitbeweging treedt dit proces in omgekeerde volgorde op. Het punt waar de elektrische activiteit optreedt tijdens de openingsbeweging en ophoudt bij de sluitbeweging, valt ongeveer samen met de ruststand.

Jarabak vindt een interocclusale afstand van 5 tot 7 mm met electromyografische stilte bij de openingsbeweging vanuit de occlusiepositie

en een niet te registreren activiteit vanuit dit punt tot in licht occlusaal contact tijdens de sluitbeweging.

Garnick en Ramfjord hebben eveneens de elektrische activiteit van de kauwspieren onderzocht en vonden bij hun proefpersonen een traject van electromyografische stilte met een gemiddelde grootte van 11,1 mm. Zij vonden bijna identieke beelden van de openings- en sluitbewegingen van de mandibula. De door hen op normale wijze bepaalde rustafstand bedroeg gemiddeld 1,7 mm. De door hen gevonden rustafstand bij de electromyografische vastgestelde rustpositie was gemiddeld 3,29 mm. In 13 van de 20 onderzochte gevallen viel de klinisch bepaalde rustpositie in een electromyografisch traject, waar geen minimale electromyografische rust heerst. Zij kwamen tot de conclusie dat de rustpositiebepaling langs electromyografische weg onbetrouwbaar is.

Harris (1939) vroeg zich reeds af of de rustpositie gedurende het leven wel constant is.

Thompson (1946) toonde in de veertiger jaren met behulp van cephalometrische studies aan, dat de rustpositie inderdaad constant is. Deze rustpositie zou door prothetische voorzieningen niet blijvend te veranderen zijn. Hij komt op deze uitspraak in 1954 enigszins terug door vast te stellen dat de rustpositie mede wordt bepaald door de tonus van de kauwmusculatuur. Hij gaf toe, dat we ook bij de kauwmusculatuur rekening moeten houden met hypotonische en hypertotonische situaties.

Sicher schrijft in hetzelfde jaar, dat de spiertonus in het algemeen voor ieder individu constant is en dat daardoor de rustpositie een vrijwel constante houding is.

Ook waren er onderzoekers die twijfelden aan de constantheid van de ruststand van de onderkaak (Leof, Olsen, Atwood, Tallgren, Duncan & Williams, Swerdlow). In 1950 nam Leof stelling tegen de bewering dat de rustpositie constant is. Hij legde er de nadruk op dat het de tonus van de spieren is die de ruststand bepaalt, en niet de lengte van de spieren. De spiertonus kan worden beïnvloed door oefening, waardoor een hogere tonus wordt bereikt en door langdurige rust, waardoor de tonus daalt.

Hypertonie van de kauwspieren kan bij voorbeeld optreden door veel en langdurig tandenknarsen.

Olsen (1951) vond dat de ruststand wordt beïnvloed door het feit of de patiënten al dan niet een totale prothese droegen. Atwood toonde in 1956, 1957 en 1958 aan dat de rustpositie verandert gedurende een

zitting, tussen een paar zittingen en tussen opmetingen met en zonder prothese.

Een verlaging van de rusthoogte werd opgemerkt na de extractie van alle elementen van de onder- of bovenkaak. Op theoretische gronden bedacht Atwood nog een aantal factoren die invloed kunnen uitoefenen op de ruststand.

M.M. Silverman komt in 1957 tot de conclusie dat de rustpositie als uitgangspunt om de beethoogte te bepalen onbetrouwbaar is.

Tallgren beschrijft in 1957 de variabiliteit van de ruststand na extractie van de elementen. Duncan & Williams (1960) vonden een reductie van de totale gezichtshoogte, met de mandibula in rustpositie, nadat de patiënten een totale extractie hadden ondergaan en de prothetische voorziening was geplaatst. Hun conclusie is dan ook, dat de ruststand een slechte gids is om tot een goede beethoogte te komen.

Swerdlow (1964) beschrijft een groep van 40 patiënten, die een totale immediaatprothese kregen en komt tot de volgende conclusies:

1e. de fonetische methode om de beethoogte te bepalen geeft steeds grotere waarden, d.w.z. hogere beethoogten, dan die welke gevonden worden door middel van de slikmethode.

2e. de beethoogte en de rusthoogte zijn aanvankelijk, vlak na het plaatsen van de immediaatprothese, iets hoger dan oorspronkelijk, om daarna geleidelijk te dalen.

3e. De rustafstand past zich aan bij de verschillende beethoogten. Årstad (1965) onderzocht de invloed van de liprelatie op de ruststand en vond dat de liprelatie voornamelijk de ruststand van de onderkaak bepaalt.

Dat niet iedere onderzoeker overtuigd is van de variabiliteit van de ruststand bewijst een artikel van Krogman (1962), waarin hij stelt: 'The restposition is the most useful starting point in studying the vertical dimension'.

Een factor die mogelijk nog een rol speelt bij het aannemen van de ruststand is het al of niet voorkomen van onderdruk in de mondholte. In hoofdstuk 2 gaan we hier nader op in.

Bepalingen van de beethoogte via de 'open rest' methode

In 1965 publiceerden Douglas en Maritato een methode van beetbepalen waarbij zij het occlusievlak voor de onder- en bovenkaak apart bepaalden. De patiënt zit hierbij rechtop en moet door de mond ademen met een minimum aan lipopening. Deze stand van de onderkaak wordt door hen 'open rest' positie genoemd. In deze stand ligt het occlusievlak van de bovenkaak, ter plaatse van de eerste premolaren, 1 tot 5

mm. boven de mondspleet. Zij stellen voor om hiervoor een gemiddelde van 3 mm. te nemen. Het occlusievlak van de onderkaak ligt 0 tot 4 mm. onder de mondspleet. Hiervoor nemen zij een gemiddelde van 2 mm.

Op deze wijze bepaalden zij de beethoogte bij 20 patiënten. Elk van de twee werkte met een groep van 10 patiënten. Ze vergeleken de resultaten met röntgenfoto's van vóór de extracties. Bij een marge van plus of min 1 mm. de oorspronkelijke beethoogte vonden ze het resultaat goed. Van de eerste tandarts vielen 5 van de 10 bepalingen buiten deze marge. De grootste afwijking was 5 mm. Van de tweede tandarts vielen 7 buiten de marge. De grootste afwijking was 3 mm.

DISCUSSIE

De beschreven methoden uit dit hoofdstuk werden, voorzover wij konden nagaan, door geen enkele onderzoeker getest op reproduceerbaarheid. Meestal vergeleek men de resultaten niet met de oorspronkelijke beethoogten. Enkele uitzonderingen hierop moeten genoemd worden.

Basler, Douglas en Moulton (1961) vergeleken de resultaten van de rusthoogte-methode in combinatie met de fonetische methode, van de methode die werkt met het 'spiergevoel' van de patiënt en van de slikmethode met de beethoogte van vlak voor de totale extractie.

Als belangrijkste resultaat vonden zij dat de beet in bijna 60% van de gevallen veel te laag was bepaald.

Swerdlow (1964) onderzocht de resultaten van de fonetische methode en de slikmethode en vond dat de fonetische methode steeds hogere waarden gaf dan de slikmethode.

Het vergelijken van allerlei methoden met elkaar heeft ons inziens echter weinig zin indien men niet eerst aantoonst, dat een bepaalde methode exacte resultaten geeft.

CONCLUSIE

Het is gebleken dat men aanvankelijk van mening was dat de ruststand van de onderkaak een constante grootte was, maar dat men vooral in de laatste jaren steeds meer argumenten vond die hiertegen pleiten. Het gebruik maken van de ruststand als uitgangspunt voor het bepalen van de beethoogte lijkt derhalve daarom reeds niet juist.

Bovendien vindt men de beethoogte door de rusthoogte te verminderen met een gemiddelde maat, die de rustafstand genoemd wordt, maar waarvan men in het geheel niet weet of deze overeenkomt met de oorspronkelijke rustafstand.

De beide factoren, ruststand en rustafstand, zullen binnen een bepaalde marge wel vastliggen, maar zijn geen exact te bepalen grootheden.

Ook de 'open rest' methode heeft het bezwaar dat gemiddelde maten worden gebruikt. Wij zijn van mening, dat deze methode geen verbetering is van de reeds bestaande.

Het resultaat van de beetbepaling is derhalve afhankelijk van de ervaring en het inzicht van de practicus. Hij zal hiervoor gebruik maken van een aantal methoden, maar zal er nooit geheel zeker van zijn de juiste beethoogte bepaald te hebben.

HOOFDSTUK 2 - EEN ONDERZOEK NAAR DE VARIABILITEIT VAN DE RUSTSTAND

Reeds in 1875 bestreed J. von Metzger de mening, dat het spierevenwicht bij de ruststand van de onderkaak de enige factor is, die deze stand bepaalt. Er zouden volgens hem vermoeidheidsverschijnselen op moeten treden, indien de 'sluiters' steeds de onderkaak in een bepaalde houding zouden moeten fixeren. Naar zijn mening wordt gedurende grote delen van de dag de onderkaak vastgehouden door een drukverschil, dat bestaat tussen de atmosferische druk en de druk in de mondholte. In de mondholte heerst dan namelijk een onderdruk, die ontstaat doordat de onderkaak iets naar beneden zakt, zodat het volume van de mondholte wat toeneemt, terwijl het cavum oris naar dorsaal afgesloten wordt door de tong en naar ventraal door de lippen.

F.C. Donders heeft in datzelfde jaar deze bewering onderzocht. Hij heeft de onderdrukken gemeten en vond waarden, die lagen tussen 2 en 4 mm kwikdruk. Het meten van de onderdruk tussen de lippen en de elementen is hem niet gelukt en dit kwam, omdat volgens hem deze ruimte te klein is om een slangetje in te brengen. Het was volgens hem wel mogelijk, dat de beide onderdrukkamers, dat wil zeggen de ruimte binnen de elementen en het vestibulum oris, één geheel vormen. Hij vond bij zichzelf in deze gezamenlijke ruimte, direct na het ontwaken, een onderdruk van 5 tot 7 mm kwikdruk.

Kantorowicz (1932) heeft de onderdruk eveneens onderzocht en kwam tot de conclusie dat deze, althans gedurende grote delen van de dag, bij iedereen bestaat. Ook van der Ven (1954) noemt het verschil in atmosferische druk in en buiten de mondholte als één der factoren, die bepalend zijn voor het handhaven van de ruststand.

Ook van den Berg (1961) leek het waarschijnlijk, dat de onderdruk een rol zou kunnen spelen bij het handhaven van de onderkaak in rust en met zijn hulp werd apparatuursamengesteld, waarmee we deze onderdruk en het effectieve gewicht van de onderkaak hebben kunnen meten.

Met dit onderzoek wilden wij bij een groep proefpersonen vaststellen:
 A. Of deze onderdruk inderdaad in het algemeen aanwezig is. Daartoe werd de (onder)druk in de mondholte gemeten.

B. Of deze onderdruk, indien aanwezig, een zodanige grootte heeft, dat de daardoor ontstane hefkracht op de onderkaak een belangrijke hulp betekent voor de sluitspieren, die de onderkaak in rust moeten houden, dan wel de activiteit van deze spieren overbodig maakt in rust. Daartoe werd het effectieve gewicht van de onderkaak bepaald.

C. De invloed van het slikken op de ruststand.

A. (ONDER)DRUK IN DE MONDHOLTE

Ongeveer vier jaren geleden werden door ons 13 proefpersonen onderzocht op het al of niet voorkomen van onderdruk in de mondholte.

METHODE

Een dunne plastic buis werd via de mondhoek in de mondholte geleid, tot aan de buccale zijde van een eerste ondermolaar. Teneinde terugglijden te voorkomen werd het buisje door middel van leukoplast op de wang gefixeerd. Het vrije uiteinde werd verbonden met een drukkamertje, dat aan één zijde bestond uit een membraan, waarop een spiegeltje was bevestigd en wel zodanig, dat door drukverschillen in het drukkamertje de spiegel ging draaien. Op dit spiegeltje werd een smalle lichtbundel geworpen. Het gereflecteerde licht werd opgevangen door een registreercamera van Tönnies, de Recordine. Deze camera wierp de lichtbundel op lichtgevoelig papier, dat met een snelheid van $7\frac{1}{2}$ cm per minuut door het brandpunt van de cylinderlens werd getrokken. (figuur 1). Het volume van het meetsysteem (slangetje en drukkamer) werd zo klein mogelijk gehouden, ongeveer 1 cm^3 , ten einde het eigenlijke systeem (mondholte) zo weinig mogelijk te belasten met een ballastvolume.

Voor ijkdoeleinden was in de verbinding van de mondholte met het drukkamertje een U-vormige buis geplaatst van ongeveer 25 cm hoogte, die tot op 20 cm met water was gevuld. Op deze buis was een schaalverdeling aangebracht, zodat we hierop de grootte van de onderdruk konden aflezen.

Voor we met de metingen begonnen werd door ons eerst de nullijn geregistreerd. Een drukverandering van 2 cm waterdruk in de mondholte kwam overeen met 4 mm verplaatsing van de lijn op het lichtgevoelige papier.

Bij alle 13 proefpersonen werden gedurende ongeveer 30 minuten

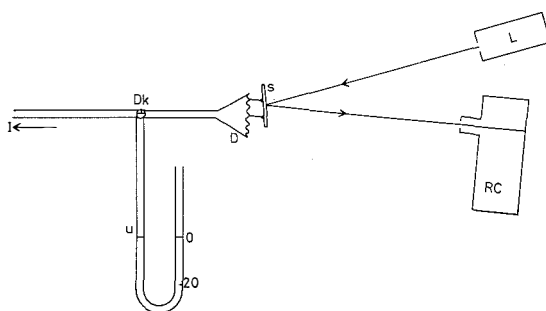


FIG. 1. Schema van de apparatuur, gebruikt voor het bepalen van de onderdruk in de mondholte.

Het slangetje dat in de mondholte werd gehouden, was bij I met de apparatuur verbonden. De U-vormige buis, die tot 0 met water was gevuld, diende om het systeem te ijken. De schaalverdeling liep van 0 tot 20 cm. De driewegkraan (DK) werd na het ijken gedraaid, zodat de U-vormige buis dan niet meer opgenomen was in de meetapparatuur. Dit was noodzakelijk teneinde het ballastvolume zo klein mogelijk te houden. De inhoud van het slangetje samen met het drukkamertje (D) was ongeveer 1 cm³. De spiegel (S) ging draaien, als de druk in D wisselde. Op de spiegel werd door de lichtbron (L) licht geworpen. De gereflecteerde straal werd door de registratiecamera van Tönnies (RC) op lichtgevoelig papier vastgelegd.

metingen verricht. De metingen vonden plaats in een bijna donker vertrek om een zo scherp mogelijke tekening van de lijnen op het lichtgevoelige papier te verkrijgen. De proefpersonen waren gezeten in een behandelstoel, waarbij het hoofd werd gesteund. Er werd hun verzocht de onderkaak geheel ontspannen te houden en dit ongeveer 30 minuten vol te houden. Er werd hun gezegd, dat ze af en toe wel mochten slikken. Verder kregen ze geen enkele instructie en er werd hun niet verteld, wat het doel was van het experiment.

RESULTATEN EN CONCLUSIE

- 1e. Bij 12 van de 13 proefpersonen werd gedurende een langere of kortere tijd een onderdruk geregistreerd.
- 2e. Bij één proefpersoon werd in het geheel geen onderdruk gevonden. Bij nader onderzoek bleek dit een mondademhaler te zijn.
- 3e. De gevonden onderdrukken varieerden van 20 cm waterdruk tot 0 cm waterdruk. Een onderdruk van 20 cm water werd bij enkele proefpersonen gevonden vlak na het slikken, maar meestal daalde deze dan weer vrij snel tot waarden die in de buurt lagen van 10 cm waterdruk en deze bleef dan gedurende enige tijd constant. Bij andere proefpersonen bleek de onderdruk niet groter te worden dan ongeveer 10 cm waterdruk en bleef dan gedurende enige tijd constant.
- 4e. Bij alle 12 proefpersonen, waarbij onderdrukken gevonden werden,

verdween de onderdruk na enkele minuten geheel en deze kwam pas weer op enig niveau nadat ze geslikt hadden.

5e. Zowel de perioden zonder onderdruk als die met onderdruk duurden meestal enkele minuten.

B. EFFECTIEVE GEWICHT VAN DE ONDERKAAK

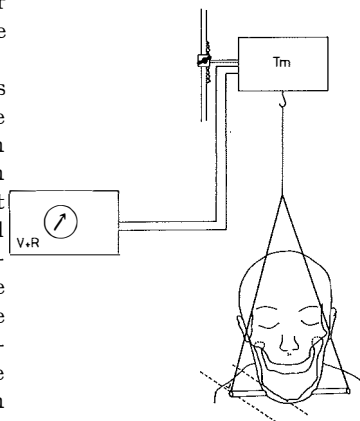
Aangezien wij aantoonde dat in de mondholte onderdruk op kan treden, moest vervolgens worden berekend, of de grootte hiervan voldoende was om een belangrijk deel van de taak van de sluitspiers over te nemen. Om een indruk te krijgen over de grootte van de zwaartekracht, die op de mandibula werkte als de lippen niet gesloten werden en de sluitspiers geheel ontspannen waren, werd een apparaat opgesteld waarmee de onderkaak in ontspannen toestand in evenwicht kon worden gehouden. Deze proeven werden eveneens ongeveer vier jaren geleden uitgevoerd, bij 6 proefpersonen.

METHODE

Een staaf, die tegen de onderkaak steunde achter de linker en rechter tweede premolaren, werd aan de uiteinden door middel van een draad verbonden met een trekkrachtmeter. De richting van deze draden naar de trekkrachtmeter was ongeveer loodrecht op de onderrand van de mandibula. Bij de bepaling van het gewicht, dat op het staafje rustte, werd het hoofd van de proefpersonen gesteund en er werd hun verzocht de onderkaak zodanig op het staafje te laten rusten, dat ze het gevoel kregen dat deze door het staafje werd gedragen. (figuur 2).

FIG. 2. Schema van de apparatuur, gebruikt voor het bepalen van het effectieve gewicht van de onderkaak.

Het staafje, dat onder de kin werd gehouden, was door middel van een draad verbonden met de elektrische trekkrachtmeter (T_m). We verzochten de proefpersonen de onderkaak geheel ontspannen op dit staafje te laten rusten, zodanig dat ze het gevoel hadden, dat de onderkaak hierdoor werd gedragen. Door de trekkrachtmeter langs het statief naar boven en naar beneden te draaien, kon de onderkaak op en neer bewogen worden. Zodra de uitslag, tijdens het op en neer draaien op de registratie-apparatuur vrij constant bleef, namen we aan, dat de onderkaak door de trekkrachtmeter in evenwicht werd gehouden. ($V + R$) is voeding en registratie.



De elektrische trekkrachtmeter bestond uit een electromechanische transducer, een buisje met daarin een anode, die verplaatsbaar was ten opzichte van de kathode en daardoor verschillende spanningen kon afgeven. Het voordeel van dit type meter is, dat een verhoging in trekkracht gemeten kan worden, terwijl er nauwelijks sprake is van verplaatsing van het aangrijpingspunt aan de trekkrachtmeter. Het aangrijpingspunt was met de anode van het buisje verbonden. Om te kunnen controleren of de onderkaak in rust werd gehouden werd de trekkrachtmeter zodanig gemonteerd, dat deze over een afstand van ongeveer 1 cm op en neer kon worden bewogen. Door de ontspannen onderkaak over een afstand van ongeveer 5 mm door middel van de trekkrachtmeter op en neer te draaien totdat de uitslagen tijdens het naar boven draaien vrij constant bleven, konden we aflezen met welke kracht de onderkaak op het staafje rustte. We gingen daarbij van de veronderstelling uit, dat het tijdens het opdraaien gemeten gewicht ongeveer gelijk moet zijn aan het effectieve gewicht van de mandibula, die op het staafje rustte. De spanningsverschillen, die in de trekkrachtmeter ontstonden, werden door een voltmeter aangegeven en door deze van tevoren te ijken was de trekkracht af te lezen.

RESULTATEN

De metingen bij één proefpersoon werden altijd op drie verschillende dagen verricht. De gewichten zijn opgegeven in grammen.

Meting	Proefpersoon					
	I	II	III	IV	V	VI
1	140	120	120	280	115	320
2	170	120	160	350	140	280
3	140	120	160	270	90	280
4	160	120	120	220	220	250
5	140	120	60	140	160	195
6	140	120	60	210	160	170
7	140			160	170	170

De gewichten konden niet exact worden bepaald, aangezien de naald van de voltmeter tijdens de bepalingen nooit helemaal stilstond. Kleine contracties van de spieren beïnvloedden de metingen aanzienlijk en in de praktijk werken deze vrijwel steeds tegen, zodat het effectieve gewicht dan te groot gemeten wordt.

Zoals uit de tabel valt af te lezen, gaf de 2e proefpersoon de meest constante uitslagen. Zijn gewichtsbepalingen leverden steeds ongeveer

120 gram op. Voor deze proefpersoon werd berekend, hoe groot de onderdruk in de mondholte moest zijn om dit gewicht te kunnen opheffen. (figuur 3).

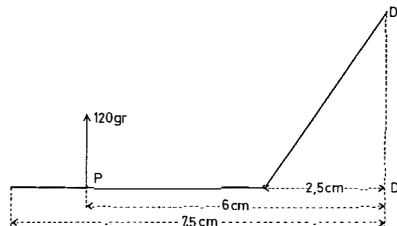


FIG. 3. Indien in het punt P met een kracht van 120 gram de mandibula in evenwicht wordt gehouden en de arm van de kracht is 6 cm., dan is het moment, dat deze kracht op de mandibula uitoefent, 720 gcm. P is het punt, waar de trekkrachtmeter op de mandibula aangrijpt. D is de projectie van de draaiingsas D van de mandibula op het vlak, dat door de onderrand van de manibula wordt gevormd.

Bij deze berekeningen moest het moment van de betrokken krachten ten opzichte van de draaiingsas door de gewrichtsvlakken van de condyli in aanmerking genomen worden. De arm van de door de trekkrachtmeter op de mandibula uitgeoefende kracht was bij de genoemde proefpersoon 6 cm. Dit was n.l. de afstand van het staafje tot de projectie van de draaiingsas op het vlak door de onderrand van de mandibula. Het door de trekkrachtmeter op de mandibula uitgeoefende moment was derhalve ongeveer $120 \text{ gr.} \times 6 \text{ cm} = 720 \text{ gcm}$. Dit moment moest worden vergeleken met het door de onderdruk op de mandibula uitgeoefende moment. Daartoe moest eerst de grootte van het oppervlak, waarop de onderdruk aangreep, worden bepaald.

Er werd bij deze proefpersoon een hoeveelheid dunne alginaatpasta op de mondbodem en over de onderelementen tot in de omslagplooi gespoten. Na harding werd deze afdruk in een bak met water gelegd. Op de bodem van deze bak werd een vel lichtgevoelig papier aangebracht, zodat hierop bij belichting van bovenaf een schaduw ontstond van de afdruk. We verkregen op deze wijze een projectie van het aangrijpingsoppervlak van de onderdruk op het horizontale vlak. De zo verkregen figuur werd, om een bij benadering juiste berekening mogelijk te maken, verdeeld in een aantal rechthoeken, zoals in figuur 4 is aangegeven. Omdat door het inspuiten van de alginaatpasta de randen wellicht iets opzij gedrukt werden, betrokken we de uiterste randen niet in de berekening. De verdeling van het aangrijpingsoppervlak was

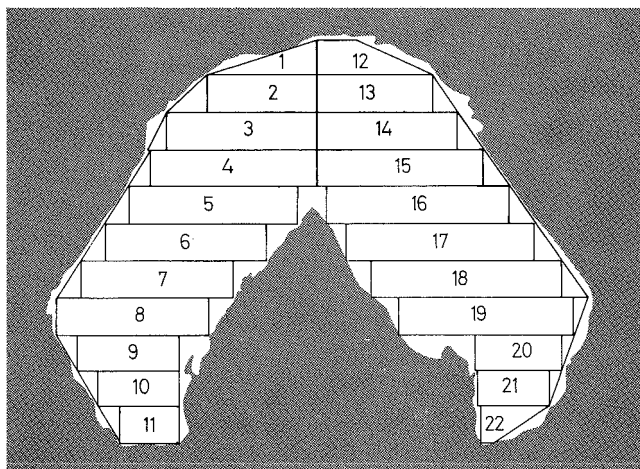


FIG. 4. Projectie van het aangrijpingsoppervlak van de onderdruk op het horizontale vlak. (zie tekst)

Dit oppervlak is verdeeld in kleine rechthoeken met een breedte van 0,5 cm. De arm van het moment, dat de onderdruk uitoefende, bedroeg voor de meest dorsale oppervlakken 2,5 cm. en voor de meest ventrale oppervlakken 7,5 cm. (zie figuur 3). Bij onze berekening veronderstelden we, dat de arm van de kracht, die de onderdruk op de mandibula uitoefende, van dorsaal naar ventraal steeds 0,5 cm. groter werd.

noodzakelijk, daar de arm van het moment, dat de onderdruk uitoefende, voor de meest dorsale oppervlakken 2,5 cm en voor de meest ventrale 7,5 cm bedroeg. Wij veronderstelden in onze berekening, dat deze oppervlakken evenwijdig waren aan het oppervlak dat door de onderrand van de mandibula werd gevormd.

Het door de trekkrachtmeter op de mandibula uitgeoefende moment moest gelijk zijn aan de som van de momenten van de onderdruk, die op de oppervlakken 1 t/m 22 aangreep. De arm van de krachten op de oppervlakken 11 en 22 was 2,5 cm, de arm van de krachten op de volgende oppervlakken werd successievelijk 0,5 cm groter genomen.

Het oppervlak van de fracties van het aangrijpingsoppervlak, waarop de onderdruk aangreep, diende nu eerst te worden bepaald.

Het oppervlak van de fracties:

$11 + 22 = 0,8 \text{ cm}^2$	$5 + 16 = 2,8 \text{ cm}^2$
$10 + 21 = 1,2 \text{ cm}^2$	$4 + 15 = 2,4 \text{ cm}^2$
$9 + 20 = 1,9 \text{ cm}^2$	$3 + 14 = 2,2 \text{ cm}^2$
$8 + 19 = 2,5 \text{ cm}^2$	$2 + 13 = 1,8 \text{ cm}^2$
$7 + 18 = 2,7 \text{ cm}^2$	$1 + 12 = 1,0 \text{ cm}^2$
$6 + 17 = 2,6 \text{ cm}^2$	

Het door de onderdruk (X) op deze oppervlakten uitgeoefende moment was voor:

het oppervlak	11 + 22 =	X gr/cm ²	× 0,8 cm ²	× 2,5 cm	= X × 2,0 gcm.
	10 + 21 =	„	× 1,2 „	× 3 „	= X × 3,6 gcm.
	9 + 20 =	„	× 1,9 „	× 3,5 „	= X × 6,6 gcm.
	8 + 19 =	„	× 2,5 „	× 4 „	= X × 10,0 gcm.
	7 + 18 =	„	× 2,7 „	× 4,5 „	= X × 12,0 gcm.
	6 + 17 =	„	× 2,6 „	× 5 „	= X × 13,0 gcm.
	5 + 16 =	„	× 2,8 „	× 5,5 „	= X × 15,4 gcm.
	4 + 15 =	„	× 2,4 „	× 6 „	= X × 14,4 gcm.
	3 + 14 =	„	× 2,2 „	× 6,5 „	= X × 14,3 gcm.
	2 + 13 =	„	× 1,8 „	× 7 „	= X × 12,6 gcm.
	1 + 12 =	„	× 1,0 „	× 7,5 „	= X × 7,5 gcm.

Het totale door de onderdruk op de mondbodem uitgeoefende moment is derhalve ongeveer: $= X \times 110 \text{ gcm.}$

Als het gewicht van de onderkaak gecompenseerd wordt door een opwaardse kracht op de onderkaak ten gevolge van de onderdruk in de mondholtte moet het moment $X \times 110 \text{ gcm}$ gelijk zijn aan het moment dat trekkrachtmeter op de mandibula uitoefende. De grootte van dit moment was 720 gcm. Uit deze vergelijking volgt, dat X ongeveer 6,5 gr/cm² moet zijn, hetgeen overeenkomt met een onderdruk van 6,5 cm water. Hieruit volgt, dat een onderdruk van 6,5 cm water in staat was de mandibula in rust te houden zonder dat er sprake behoeft te zijn van enige activiteit van de sluitspijeren. Een onderdruk van 6,5 cm water werd, zoals wij reeds eerder meldden, bij 12 van de 13 proefpersonen door ons herhaaldelijk gemeten. Er dient echter nogmaals te worden opgemerkt, dat deze onderdruk slechts gedurende korte tijd constant was. De onderdrukken, die we registreerden, varieerden tussen 20 cm en 0 cm waterdruk en de sterkste drukwisselingen traden op tijdens het slikken.

CONCLUSIE

Uit de besproken metingen blijkt, dat de onderdruk een belangrijke rol kan spelen bij het handhaven van de ruststand van de onderkaak. Dit heeft het voordeel, dat het in positie houden van de onderkaak door middel van de onderdruk bijna geen spieractiviteit vergt. Overigens moet hierbij opgemerkt worden, dat het gewicht van de onderkaak zo klein is, dat slechts een zeer kleine fractie van de vezels van de sluitspijeren tegelijkertijd actief behoeft te zijn voor het handhaven van een rustpositie. Dit betekent echter tevens, dat de ruststand sterk

afhankelijk is van, het al of niet slikken en het tijdsverloop na het slikken.

C. INVLOED VAN HET SLIKKEN

Het effect van de variabele onderdruk in de mondholte hebben wij ook nog op andere wijze vastgesteld.

Bij 10 proefpersonen werd daartoe het verschil in rusthoogte gemeten voor en na het slikken, terwijl de lippen losjes in contact waren en bleven. Er werd hun verzocht de onderkaak ontspannen te houden. Twee waarnemers maten onafhankelijk van elkaar de rusthoogten vóór en na het slikken. In alle gevallen werd de rusthoogte door het slikken ongeveer 2 mm kleiner.

Indien de ruststand van de onderkaak als uitgangspunt genomen wordt voor de beethoogtebepaling loopt men derhalve de kans, dat door het al of niet slikken of laten slikken van de patiënt een ongecontroleerd verschil verkregen wordt van ongeveer 2 mm. Hierdoor kan de beethoogte ongeveer 2 mm 'te laag' worden. Bij deze methode wordt immers als uitgangspunt de spierpositie van de onderkaak bedoeld en niet de onderdrukpositie na het slikken met gesloten lippen. In dit opzicht is ook van belang, dat de ruststand kon veranderen door verwijdering van het occlusale contact door extractie van de elementen. (Atwood, 1956, 1957, 1958). Bij 33 van zijn 42 proefpersonen was de ruststand na de ingreep niet meer gelijk aan de ruststand voor de extracties. Het merkwaardige was echter, dat in 11 gevallen de rusthoogte groter was geworden en in 22 gevallen kleiner. Atwood was niet in staat hiervoor een verklaring te geven. Bij de factoren die de ruststand kunnen beïnvloeden noemde hij echter niet de wisselende onderdruk in de mondholte en het is mogelijk dat de ruststand bij deze proefpersonen beïnvloed is door het al of niet slikken bij de rusthoogtebepalingen. De door Atwood gevonden onregelmatigheden zouden daarin een verklaring kunnen vinden.

CONCLUSIE

Zoals in het vorige hoofdstuk werd gesteld, is de ruststand een onjuist uitgangspunt om de beethoogte te bepalen. Factoren die bij de rusthouding van de onderkaak een rol spelen zijn:

1. mechanische factoren
 - a. het gewicht van de onderkaak, dat door extracties en resorptie verandert.

- b. drukverschillen in de mondholte ten opzichte van de atmosferische druk als gevolg van het slikken.
- 2. myogene factoren.
- 3. somatische factoren.
- 4. psychische factoren.

We hebben in dit hoofdstuk het onderdeel 1b uit de rij gelicht om de invloed van de onderdruk op de beethoogte aan een beschouwing te onderwerpen. We vonden bij 12 van de 13 proefpersonen onderdrukken in de mondholte. De andere proefpersoon was een mondademhaler. De onderdrukken ontstonden door het slikken en bleven enige tijd na het slikken gehandhaafd. De gemeten onderdrukken waren ruimschoots voldoende voor de compensatie van het gewicht van de onderkaak en wij maten corresponderende hoogteverschillen in de ruststand van de onderkaak van 2 mm. De ruststand van de onderkaak kan daarom alleen reeds niet constant zijn. Aangezien ook de andere factoren, al naar gelang van de omstandigheden, invloed zullen uitoefenen op de ruststand kan deze naar onze mening niet constant zijn en daarmee vervalt de basis voor het op grond hiervan bepalen van de beethoogte.

HOOFDSTUK 3 - EEN ONDERZOEK NAAR DE VARIABILITEIT VAN DE BEETHOOGTEBEPALING VOLGENS ENKELE METHODEN VAN HOOFDSTUK 1 EN WAARDERING HIERVAN DOOR EEN PATIËNTE

METHODE

De in hoofdstuk 1 beschreven methoden ter bepaling van de beethoogte in die gevallen, waarbij geen gegevens van vóór de extracties beschikbaar zijn, hebben alle het bezwaar, dat de resultaten te zeer afhankelijk kunnen zijn van het inzicht van de tandarts. Wij meenden daarom dat beethoogtebepalingen door verschillende tandartsen vermoedelijk niet dezelfde resultaten zouden opleveren. Teneinde vast te stellen of deze mening juist was, lieten wij 11 medewerkers bij dezelfde patiënte de beethoogte bepalen. Het betrof een vrouw die ongeveer tien jaren een totale prothese droeg. Algemene gezondheid: goed. Klachten: de protheseranden veroorzaakten pijn. Te weinig retentie, zowel onder als boven. Ieder van de 11 medewerkers bepaalde de beethoogte volgens de methode die hij gewend was te gebruiken. Deze methoden waren de fonetische methode en de methode via de ruststand van de onderkaak of een combinatie van deze beide.

Voor de beetbepalingen werden steeds dezelfde modellen gebruikt. Op deze modellen waren door dezelfde technicus 11 paar beetwallen vervaardigd, voor elke medewerker één paar.

De 11 medewerkers bepaalden vervolgens de beethoogte, terwijl het resultaat hiervan aan de anderen niet bekend gemaakt werd. Wij verkregen op deze manier 11 beethoogten, die onafhankelijk van elkaar tot stand waren gekomen. De beethoogten werden steeds op dezelfde wijze gemeten.

De medewerkers noemden we A t/m K.

De beethoogte, die door A werd bepaald was: 3,52 cm.

„	„	„	„	B	„	„	„	: 2,92 cm.
„	„	„	„	C	„	„	„	: 2,79 cm.
„	„	„	„	D	„	„	„	: 2,73 cm.
„	„	„	„	E	„	„	„	: 2,80 cm.
„	„	„	„	F	„	„	„	: 2,55 cm.

De beethoogte, die door G werd bepaald was: 2,75 cm.

"	"	"	"	H	"	"	"	: 3,05 cm.
"	"	"	"	I	"	"	"	: 3,25 cm.
"	"	"	"	J	"	"	"	: 3,13 cm.
"	"	"	"	K	"	"	"	: 2,92 cm.

Uit deze gegevens blijkt, dat bij deze proefpersoon het bepalen van de beethoogte door 11 medewerkers 11 verschillende resultaten opleverde. Het verschil tussen de hoogste en de laagste beethoogte was ongeveer 10 mm, het kleinste verschil was 0,2 mm.

We wilden nu vaststellen, of de proefpersoon in staat was een keuze te doen uit deze 11 mogelijkheden en of ze in staat was op verschillende tijdstippen steeds dezelfde keuze te maken.

Door 2 medewerkers, A en I werd aan de proefpersoon gevraagd de beste beethoogte uit de 11 beethoogten te kiezen. Om haar deze keuze mogelijk te maken werden, zowel door A als door I, onafhankelijk van elkaar, alle paren beetwallen tweemaal in de mond geplaatst en er werd haar gevraagd hiermee contact te maken. Hetzelfde paar beetwallen werd haar nooit tweemaal achter elkaar aangeboden.

RESULTATEN:

De vragen door A gesteld:

Beethoogte

volgens:

mening patiënte

A	1e keer	te hoog
A	2e "	te hoog
B	1e "	ongeveer goed
B	2e "	ongeveer goed
C	1e "	te hoog
C	2e "	ongeveer goed
D	1e "	goed
D	2e "	goed
E	1e "	te hoog
E	2e "	te hoog
F	1e "	goed
F	2e "	goed
G	1e "	goed
G	2e "	goed
H	1e "	te hoog
H	2e "	te hoog
I	1e "	te hoog
I	2e "	te hoog
J	1e "	ongeveer goed
J	2e "	ongeveer goed
K	1e "	ongeveer goed
K	2e "	ongeveer goed

De vragen door I gesteld:

Beethoogte

volgens:

mening patiënte

A	1e keer	te hoog
A	2e "	te hoog
B	1e "	te hoog
B	2e "	te hoog
C	1e "	te hoog
C	2e "	te hoog
D	1e "	te hoog
D	2e "	te hoog
E	1e "	te hoog
E	2e "	te hoog
F	1e "	te hoog
F	2e "	te hoog
G	1e "	ongeveer goed
G	2e "	goed
H	1e "	te hoog
H	2e "	te hoog
I	1e "	te hoog
I	2e "	te hoog
J	1e "	te hoog
J	2e "	te hoog
K	1e "	ongeveer goed
K	2e "	ongeveer goed

Een dag later werd door A en I elk paar beetwallen nog eenmaal aangeboden. Het resultaat hiervan was:

De vragen door A			De vragen door I		
gesteld:		mening patiënte	gesteld:		mening patiënte
Beethoogte volgens A	te hoog		Beethoogte volgens A	te hoog	
„	„	B te hoog	„	„	B te hoog
„	„	C te hoog	„	„	C te hoog
„	„	D te hoog	„	„	D te hoog
„	„	E te hoog	„	„	E te hoog
„	„	F te hoog	„	„	F te hoog
„	„	G goed	„	„	G vrij goed
„	„	H te hoog	„	„	H te hoog
„	„	I te hoog	„	„	I te hoog
„	„	J ongeveer goed	„	„	J te hoog
„	„	K goed	„	„	K te hoog

Een aantal dagen later werd door A ieder paar beetwallen nog eenmaal aangeboden. Het resultaat hiervan was:

De vragen door A		
gesteld:		mening patiënte
Beethoogte volgens A	te hoog	
„	„	B te hoog
„	„	C redelijk goed
„	„	D goed
„	„	E te hoog
„	„	F te hoog
„	„	G goed
„	„	H te hoog
„	„	I te hoog
„	„	J te hoog
„	„	K goed

Uit de antwoorden van de patiënte bleek, dat een aantal beethoogten steeds als te hoog werden gewaardeerd.

Overzicht van alle antwoorden:

De beethoogte door A bepaald was 7 × te hoog.									
„	„	„	B	„	„	5 ×	„	„	en 2 × goed of ongeveer goed.
„	„	„	C	„	„	5 ×	„	„	2 × „ „ „ „
„	„	„	D	„	„	4 ×	„	„	3 × „ „ „ „
„	„	„	E	„	„	7 ×	„	„	
„	„	„	F	„	„	5 ×	„	„	2 × „ „ „ „
„	„	„	G	„	„				7 × „ „ „ „
„	„	„	H	„	„	7 ×	„	„	
„	„	„	I	„	„	7 ×	„	„	
„	„	„	J	„	„	4 ×	„	„	3 × „ „ „ „
„	„	„	K	„	„	1 ×	„	„	6 × „ „ „ „

DISCUSSIE

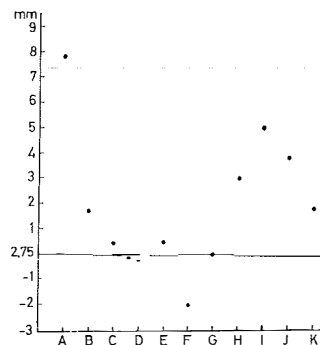
De door G bepaalde hoogte vond de patiënte het prettigste. De laagste beethoogte werd 5 van de 7 keer als te hoog beschouwd en 2 keer als goed. De patiënte vond deze relatie dus in het algemeen niet prettig, maar interpreteerde verkeerd. Het is niet duidelijk, waarom ze bijna voortdurend de voorkeur gaf aan de beethoogte die door G was bepaald, want in de buurt van deze beethoogte lagen ook die van C, D en E. Ook was het merkwaardig, dat de door K bepaalde beethoogte een aantal keren als de beste werd beschouwd, terwijl deze toch 2 mm. hoger was dan de door G bepaalde. De door B bepaalde hoogte, die gelijk was aan de hoogte van K, vond ze slechts tweemaal goed of ongeveer goed.

Misschien mag als reden voor deze afwijkingen worden aangevoerd, dat de beetwallen van de verschillende medewerkers onderling in vormgeving kleine verschillen vertoonden, die ontstaan waren tijdens de bepaling.

De beethoogte van de prothese voor deze patiënte werd vastgesteld op 2,75 cm., overeenkomstig de door G bepaalde hoogte.

Bij het opstellen van figuur 5 gingen we van de veronderstelling uit, dat

FIG. 5. Overzicht van de resultaten van beethoogtebepalingen door elf ervaren tandartsen bij een willekeurige patiënte. De getrokken lijn geeft de beethoogte aan, die door de patiënte bij het kiezen als de beste werd beoordeeld. Dit behoeft niet te betekenen, dat deze beethoogte inderdaad de beste was. De afwijkingen zijn uitgezet in millimeters ten opzichte van deze gekozen beethoogte. Een positieve afwijking betekent een grotere beethoogte.



de door G bepaalde beethoogte de juiste was. Om deze reden hebben wij deze beethoogte op de nullijn geplaatst en de andere beethoogten hiertegen uitgezet. Nu blijkt, dat – indien we een afwijking van 0,5 mm. hoger of lager nog als juist beschouwen – drie andere beethoogten binnen deze marge vallen.

Zelfs wanneer we een afwijking van 1 mm. hoger of lager dan de gekozen hoogte accepteren wordt dit aantal niet gunstiger. De grootste afwijking had de bepaling van medewerker A, met een beethoogte die 7,8 mm. hoger was dan de gekozen. Het aantal beethoogten dat bin-

nen de marge van plus of min 1 mm. valt bedraagt 36,3% van het totaal.

CONCLUSIE

We hebben uit de hierboven beschreven proeven gezien, dat het bepalen van de beethoogte door 11 medewerkers bij dezelfde patiënte grote verschillen gaf. Verder is gebleken, dat de proefpersoon voorkeur had voor bepaalde beethoogten, maar dat ze één bepaalde beethoogte voortdurend als de prettigste beschouwde.

Door de voorkeur, die zij toonde, leek het ons de moeite waard een aantal proeven te nemen met een stel beetwallen, waarvan de beethoogte instelbaar was, zodat verschillende hoogten aangeboden konden worden met dezelfde beetwallen.

HOOFDSTUK 4 - HET BEPROEVEN VAN DE NIEUWE METHODE MET INSTELBARE BEETWALLEN (SCHROEFMETHODE) BIJ ÉÉN PATIËNT

De proeven, waarbij we werkten met een stel beetwallen, waarvan de hoogte regelbaar was, werden verricht bij een man van 67 jaar. Algemene gezondheid: goed. Klachten: te weinig retentie en een slechte functie van de bestaande prothese. Onze bevindingen: slechte retentie en een veel te geringe beethoogte.

METHODE

Het is algemeen bekend, dat een aanmerkelijke afwijking van de beethoogte naar boven of beneden door de patiënt meestal duidelijk wordt herkend en verworpen. Daarom moet bij de instelbare beetwallen zowel de veel te hoge als de veel te lage beet bereikt kunnen worden. Teneinde een indruk te krijgen over de juiste beethoogte, werden drie stellen beetwallen vervaardigd. Met het eerste stel werd de beethoogte bepaald via de rusthoogte en de rustafstand. Met het tweede stel werd de beethoogte vastgesteld op 3 mm lager dan de beethoogte van het eerste stel. Bij het derde stel werd de beethoogte 2 mm hoger gemaakt dan die van het eerste stel. De beethoogte van het tweede stel beetwallen, dit was dus de laagste relatie, was 4 mm hoger dan de beethoogte van de bestaande prothese. Er werd nu aan de proefpersoon gevraagd een keuze te maken uit de drie beethoogten. Hij bleek een voorkeur te hebben voor het eerste stel beetwallen, waarvan de beethoogte 7 mm hoger was dan die van de bestaande prothese. Deze voorkeurswallen werden vervolgens 3 mm verlaagd en voorzien van 3 gemodificeerde Nordschroeven, die in het niveau van de verlaagde onderbeetwal werden aangebracht en wel in de mediaanlijn in het front en ter plaatse van de molaren. De koppen van de schroeven werden voorzien van een bolsegment-vormige kunstharsverdikking, die bij contact tussen de beetwallen contact maakten met in de bovenwal aangebrachte metalen plaatjes (figuur 6). De beetwallen met de daarin gemonteerde schroeven

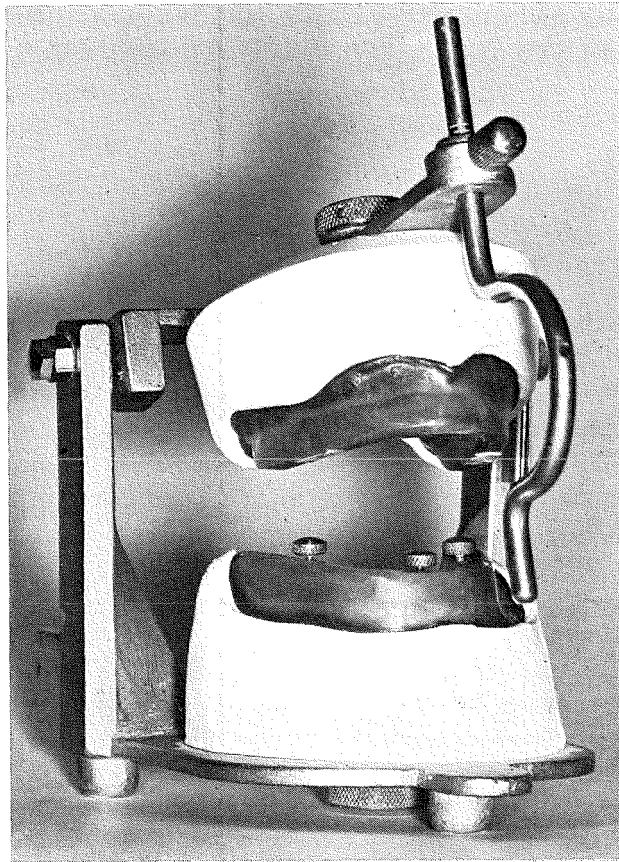


FIG. 6. Foto van een occludator met daarin modellen van de onder- en bovenkaak met de daarbij behorende beetwallen. Op de onderbeetwal zijn drie schroeven bevestigd.

gaven in occlusie nu een beethoogte, die 3 mm kleiner was dan de beethoogte van de voorkeurswallen.

Met geheel ingedraaide schroeven gaven de beetwallen in de occludator een hoogte van 9,68 cm. Deze afstand werd gemeten tussen het onder- en bovenvlak van de occludator, meteen achter de pen. (zie figuur). Alle volgende metingen bij deze patiënt werden op dezelfde wijze verricht. Iedere slag van de molaarschroeven gaf, in de occludator gemeten, een hoogteverschil van 0,9 mm, terwijl de spoed van de schroef 0,8 mm bedroeg.

Vervolgens werden deze beetwallen, met de drie schroeven in de laagste stand, in de mond geplaatst. De proefpersoon werd gevraagd contact te maken tussen de onder- en bovenbeetwal. Deze beethoogte werd te laag bevonden. Daarna werd hem meteen de hoogste relatie aangeboden, dat was in dit geval een verhoging van 9 slagen van de molaarschroeven,

overeenkomend met ruim 10 slagen van de frontschroef. Hierbij bleek, dat een bepaling met alleen de molaarschroeven in functie een uitkomst gaf, die ongeveer 1,5 mm hoger lag dan bij uitsluitend gebruik van de frontschroef. De proefpersoon vond deze hoogste stand eveneens onaangenaam. Langzaam dalend, door de schroeven steeds 1 slag te draaien en erop lettend dat alle drie schroeven gelijktijdig contact hielden, naderden wij een zône, waarvan de proefpersoon zei, dat de beethoogte steeds prettiger werd. Door deze zône heen, naar de lagere beethoogten, vond hij het minder acceptabel worden. Na iedere verandering in schroefstand werd hem gevraagd, of de nieuw verkregen stand beter of slechter was dan de vorige. Bleek hij niet in staat te zijn om hierop een duidelijk antwoord te geven, dan werden de aangeboden verschillen groter gemaakt door bij voorbeeld de schroef 3 slagen in of uit te draaien. Hierdoor verwierp hij zowel de laagste als de hoogste beethoogten. Na veel proberen vond hij een stand, die door hem bij een kleine verhoging als te hoog en bij een kleine verlaging als te laag werd aangevoeld. Deze hoogte bleek in de occludator gemeten 9,87 cm te bedragen.

De duur van dit eerste experiment was ongeveer 1 uur. De volgende dag werd de proef volgens dezelfde werkwijze voortgezet en werd, na voortdurend op- en neerdraaien, een hoogte gevonden die, in de occludator gemeten 10,05 cm bleek te bedragen. Later op de morgen, nadat de proefpersoon ongeveer 1 uur had gewandeld, gaf hij als de beste hoogte aan 9,91 cm. Drie dagen later was het resultaat 10,06 cm. Het verschil tussen de maximum en de minimum waarde bedroeg dus 1,5 mm.

Om de invloed van het model van de frontpartij van de onderwal na te gaan werd een tweede onderwal gemaakt, waarbij de frontschroef in de mediaanlijn was vervangen door 6 frontelementen. Gedurende de zitting werd er nu eerst een beethoogte bepaald met de oorspronkelijke wallen. De hoogte, die werd gekozen, was 10,04 cm. Vervolgens werd de hoogte bepaald met de nieuwe onderwal (2 molaarschroeven + frontopstelling). De hoogte die nu werd aangegeven was 10,08 cm en toen 2 uren later hetzelfde werd herhaald waren de uitslagen 10,04 cm en 10,08 cm. Een dag later werd nog eens met beide wallen geëxperimenteerd. De uitslag bij de wal met 3 schroeven bedroeg 10,03 cm en bij die met 2 schroeven en frontopstelling 10,06 cm. Enige uren later werden nog eens 2 bepalingen gedaan, met als resultaat 10,05 cm en 10,09 cm. Nog een dag later was het resultaat 10,06 cm en 10,13 cm en de dag daarop 10,04 cm en 10,06 cm.

Intussen was medewerker B bij dezelfde patient met een nieuw stel beetwallen begonnen. Deze afleidingen waren geen succes, aangezien de proefpersoon onduidelijk bleef in zijn reacties. Bij het nameten bleken deze beetwallen te hoog te zijn, zodat bij de laagste stand van de schroef geen beethoogte werd bereikt die als beslist te laag werd aanvoeld. Het bleek van belang te zijn, dat de proefpersoon een extreem lage beet aangeboden werd. Dezelfde medewerker experimenteerde vervolgens met hetzelfde stel beetwallen, maar nu bijgewerkt op een duidelijk te laag niveau. Bij de eerste bepaling hiermee, nadat de proefpersoon had gezegd dat de juiste beethoogte bereikt was, bleek het resultaat 9,98 cm te zijn. Bij de tweede bepaling met dezelfde wallen gaf hij 10,07 cm als de beste hoogte aan.

Hierna bepaalde medewerker C bij dezelfde proefpersoon en met dezelfde beetwallen de beethoogte. Hij vond als hoogten 10,06 cm en 10,07 cm. Een vierde medewerker liet de proefpersoon volgens een gewijzigd systeem de hoogte bepalen. Hij probeerde tot resultaten te komen door uitsluitend vanuit de hoogste stand te dalen en dan de bepaling te eindigen zodra de proefpersoon mededeelde dat de beethoogte goed was. Bij deze bepaling bedroeg de hoogte 10,06 cm. Vervolgens probeerde hij tot resultaten te komen door uitsluitend vanuit de laagste stand de beethoogte te verhogen, totdat de proefpersoon aangaf dat de juiste hoogte was gevonden. Deze hoogte bedroeg nu 9,80 cm. Door medewerker C werd vervolgens met een ander stel beetwallen de beethoogte bepaald. Hij werkte hierbij uitsluitend vanuit een te lage stand naar boven en eindigde op aanwijzing van de proefpersoon. Deze bepaling gaf 9,79 cm. Vervolgens werd door deze medewerker op de eerstgenoemde wijze een bepaling gedaan met als resultaat 9,99 cm.

Hierna werden door A met de oorspronkelijke beetwallen een aantal registraties gedaan. De uitslagen bedroegen 9,93 cm en 10,08 cm en de dag hierop waren de resultaten 10,02 cm, 10,06 cm en 10,04 cm.

Enkele dagen later werden door A een aantal bepalingen verricht met verschillende onderwallen tegen steeds dezelfde bovenwal.

1.	Onderwal met 2	schr. en frontel.	afstand:	10,07 cm
2.	„	„ 3 „	frontschr. buiten functie	„ : 10,18 cm
3.	„	„ 3 „	alle in functie	„ : 10,02 cm
4.	„	„ 2 „	geen frontschr. of frontel.	„ : 10,23 cm
5.	„	„ 3 „	alle in functie	„ : 10,01 cm
6.	„	„ 3 „	alleen de frontschr. in functie	„ : 10,04 cm
7.	„	„ 3 „	alleen de mol. schr. in functie	„ : 10,26 cm

Uit deze 7 bepalingen bleek, dat indien van de onderwallen met 3 schroeven uitsluitend de beide molaarschroeven werden gebruikt, de uitkomsten ongeveer 1,5 mm hoger waren dan wanneer hetzij de frontschroef alleen, hetzij een combinatie van 3 schroeven werd gebruikt. Het verschil tussen de onderwal met 2 schroeven + frontopstelling en de onderwal met 3 schroeven was gelegen in de plaats van de molaarschroeven. Gemeten vanaf de achterkant van het gipsmodel was de afstand tot het centrum van de molaarschroeven bij het drie-schroeven-model 3 cm en bij het model met frontopstelling 3,6 cm. Ook van het model waarmee de 4e bepaling werd verricht stonden de molaarschroeven op 3 cm afstand van dit punt.

Misschien lag nu de oorzaak van de vrij grote verschillen in het feit dat bij het drie-schroevenmodel de molaarschroeven vrij ver naar distaal werden opgesteld. Bij het contact maken van de bovenwal met de schroeven van de onderwal vertoonde deze onderwal een neiging tot 'kippen' en hij werd daardoor niet gelijkmatig belast. Zodra eveneens de frontschroef voor de bepaling werd gebruikt, was de neiging tot kippen verdwenen.

Er werden vervolgens nog 2 nieuwe onderbeetwallen vervaardigd, en wel:

1e. een onderwal met 3 schroeven, waarvan de molaarschroeven 6 mm verder naar mesiaal werden geplaatst en dus op dezelfde plaats stonden als de molaarschroeven van het bestaande model met frontopstelling, en
2e. een onderbeetwal, waarbij de molaarschroeven nog 2 mm verder naar voren werden gemonteerd. Bij dit laatste model stonden de molaarschroeven ongeveer op de plaats van de eerste premolaren. In dit model werd geen frontschroef aangebracht. Met deze nieuwe onderwallen en met een aantal van de bestaande werden 9 bepalingen verricht.

1. Nieuwe onderwal met 3 schr. (3 schr. in functie)	afstand: 10,06 cm
2. " " " 3 " (frontschr. niet in functie)	" : 10,08 cm
3. " " " 2 " "	" : 10,09 cm
4. Oorspr. " " 3 " (3 schr. in functie)	" : 10,05 cm
5. " " " 3 " (frontschr. niet in functie)	" : 10,18 cm
6. " " " 3 " (alleen fronschr. in functie)	" : 10,02 cm
7. Nieuwe " " 3 " (3 schr. in functie)	" : 10,01 cm
8. Oorspr. " " 3 " (alleen frontschr. in functie)	" : 10,03 cm
9. " " " 3 " (frontschr. niet in functie)	" : 10,13 cm

Ook bij deze afleidingen is het resultaat van de bepalingen met de oorspronkelijke onderwallen met 3 schroeven, waarvan alleen de molaar-

schroeven werden gebruikt, iets hoger dan wanneer alle drie schroeven of alleen de frontschroef gebruikt werd.

Enkele dagen later werden door A enige bepalingen gedaan met een onderwal met 3 schroeven, waarvan de molaarschroeven op ongeveer 4 cm afstand van de achterkant van het gipsmodel werden geplaatst.

1. Onderwal met 3 schr. (3 schr. in functie)	afstand: 10,04 cm
2. „ „ 3 „ (alleen mol. schr. in functie)	„ : 10,04 cm
3. „ „ 3 „ (alleen frontshr. in functie)	„ : 10,10 cm
4. „ „ 2 „ (2 mol. schr. + frontelementen)	„ : 10,04 cm
5. „ „ 3 „ (alleen frontshr. in functie)	„ : 10,04 cm

Hierna werden met dezelfde wallen een paar bepalingen gedaan door medewerker E.

1. Onderwal met 3 schr. (3 schr. in functie)	afstand: 9,92 cm
2. „ „ 3 „ (3 schr. in functie)	„ : 10,09 cm
3. „ „ 3 „ (alleen frontshr. in functie)	„ : 10,11 cm

Vervolgens werden door A nog een aantal bepalingen gedaan met de oorspronkelijke bovenwal en een nieuwe bovenwal, die een sterke opvulling had in het frontgedeelte tegenover een tweetal van de reeds gebruikte onderwallen.

1. Oorspr. bovenwal en onderwal met 3 schr.	afstand: 10,03 cm
2. Nieuwe „ „ „ „ 3 „	„ : 10,04 cm
3. Oorspr. „ „ „ „ 2 „ + frontelem.	„ : 9,98 cm
4. Nieuwe „ „ „ „ 2 „ + „	„ : 10,02 cm

Hierna werden door F nog één bepaling en door G nog drie bepalingen verricht.

1. Oorspr. bovenwal en onderwal met 3 schr.	afstand: 10,03 cm
2. „ „ „ „ „ 3 „	„ : 9,88 cm
3. „ „ „ „ „ 3 „	„ : 9,95 cm
4. „ „ „ „ „ 3 „	„ : 10,07 cm

DE INVLOED VAN OPPERVLAKTE-SENSIBILITEIT OP DE BEETHOOGTEBEPALINGEN

Om een indruk te krijgen over de invloed van de oppervlakte-sensibiliteit van de tong en de slijmvliezen op de resultaten van de beethoogtebepalingen, werd een aantal proeven gedaan waarbij deze gebieden bespoten werden met een oppervlakte-anestheticum. Bepalingen vóór het opspuiten van dit anestheticum gaven als resultaat 9,92 cm, 10,00

cm en 10,00 cm. Drie minuten nadat de tong en de lippen en het slijmvlies van de mondholte waren bespoten werden twee bepalingen gedaan, beide met als resultaat 10,00 cm.

Eén dag later werden nog twee bepalingen gedaan zonder anesthesie, resultaat: 10,02 cm en 10,04 cm en één bepaling met anesthesie, 10,07 cm. Medewerker G deed een dag later drie bepalingen, de eerste twee zonder, en de laatste met anesthesie, resp. 9,98 cm, 10,08 cm en 10,02 cm. Enige dagen later werd door A nog een keer een beethoogtebepaling gedaan zonder anesthesie en de proefpersoon gaf toen als beste hoogte 10,07 cm aan. Op deze beethoogte werd de prothese gemaakt.

DISCUSSIE

De uitkomsten van de experimenten werden nu aan een beschouwing onderworpen. Het bleek dat aan de manier van werken van enkele medewerkers een aantal onvolkomenheden kleefden. De verschillen, die we bij de metingen vonden, konden worden toegeschreven aan 'tekortkomingen' van de proefpersoon of aan 'fouten', die de medewerkers maakten. Uit de gesprekken met de medewerkers kwam naar voren, dat de proefpersoon vóór de beethoogtebepalingen eenvoudig-luidende instructies moet krijgen. Zoals reeds eerder werd opgemerkt, bleek het van belang te zijn, dat hij op de hoogte gebracht werd van het doel van de beethoogtebepaling. Iedere medewerker maakte dit op zijn eigen manier aan de proefpersoon duidelijk.

Het was de ervaring van de meeste medewerkers, dat de patiënt een langzaam dalen vanuit een veel te hoge beethoogte gemakkelijker interpreteerde dan een langzaam stijgen vanuit de laagste stand. Deze handelwijze, het wisselen van veel te hoog naar veel te laag, moest vele malen worden herhaald om de patiënt de kans te geven enige ervaring te krijgen. Op die manier voortgaande geraakten we in een kleine zône, waarbinnen de proefpersoon positieve antwoorden gaf op onze voortdurend herhaalde vraag, of deze beethoogte beter was dan de beethoogten die buiten deze zône lagen. Na enige oefening werd de zône steeds kleiner. We kregen een negatieve reactie als we vanuit dit gebied de beethoogte enige tienden van millimeters verhoogden of verlaagden. Het bleek van belang te zijn, dat de medewerkers op deze gang van zaken geen invloed uitoefenden; de proefpersoon moest zelf de beethoogte bepalen. De instructie aan de patiënt (het uitleggen van het doel der handeling) dient zo kort mogelijk te worden gehouden. Heeft hij eenmaal begrepen dat het gaat om het vinden van de beethoogte van zijn toekomstige prothese, dan moet meteen met de bepalingen worden begonnen. Bij sluiten moeten de beetwallen, met de drie schroeven in

de laagste stand gedraaid, een indruk geven van een veel te geringe beethoogte, die ook naar de mening van de patiënt niet comfortabel is. Meteen daarna moet de patiënt, door omhoogdraaien van de schroeven, de maximale hoogte worden aangeboden, en ook deze hoogte moet door hem als niet prettig worden ondervonden. Lukt het niet om met deze beethoogte de gewenste uitspraak van de patient te krijgen, dan moeten de kunstharsknoppen van de schroeven worden verhoogd.

Deze manier van werken is principieel anders dan iedere tot nu toe gebruikelijke methode ter bepaling van de beethoogte en dit is waarschijnlijk de reden, waarom enkele medewerkers aanvankelijk met deze nieuwe methode wat moeilijkheden bleken te hebben. Bij de bestaande methoden neemt immers de tandarts de beslissing omtrent de juistheid van de bepaalde beethoogte en bij onze methode is het de patiënt die dat doet. Opgemerkt kan worden, dat de tandarts hierbij wel een leidinggevende rol maar geen leidende rol vervult. De tandarts moet in de manier van werken geloven en ons bleek, dat hij ervaring moet krijgen, voordat de methode tot betrouwbare resultaten voert. Ook de proefpersoon moet enige ervaring krijgen aangezien ons is gebleken, dat latere bepalingen altijd gemakkelijker verliepen dan de eerste.

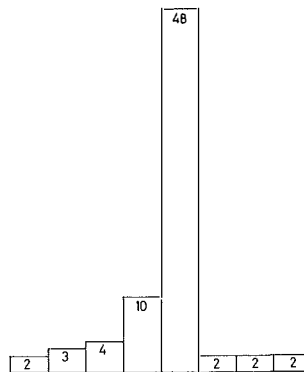
We gingen van de veronderstelling uit, dat de beethoogte van 10,07 cm, waarop de prothese werd gemaakt, de juiste beethoogte was. De proefpersoon bleek bij latere contrôle de gekozen hoogte comfortabel te vinden. In figuur 7 verdeelden we de 73 bepalingen in een aantal groepen, die steeds 0,5 mm in beethoogte met elkaar verschillen. Groep 1 bestaat uit de bepalingen van 10,07 cm samen met de bepalingen, die 0,5 mm groter of kleiner zijn.

Groep 2 wordt gevormd door de bepalingen die 0,5 mm groter of kleiner zijn dan de bepalingen van groep 1. De 3e, 4e en 5e groep werden op dezelfde wijze opgesteld.

Uit figuur 7 blijkt, dat bij een marge van 0,5 mm hoger of lager dan de beethoogte van 10,07 cm 48 van de 73 bepalingen hier binnen vallen. Verleggen we de marge nog eens 0,5 mm naar buiten, dat zijn dus de bepalingen, die 1 mm hoger of lager zijn dan de gekozen beethoogte, dan blijken 60 bepalingen hierbinnen te vallen.

Uit de beschrijving van de bepalingen blijkt dat bij een aantal van de 13 overgebleven bepalingen iets bijzonders aan de hand geweest is. Beschouwen we eerst de te hoge beethoogten, dan zien we dat de twee bepalingen van 10,18 cm werden verricht met beetwallen, die waren voorzien van molaarschroeven welke in vergelijking met latere opstellingen te ver naar dorsaal waren geplaatst. Hetzelfde was ook het geval

FIG. 7. Overzicht van 73 beethoogtebepalingen bij één proefpersoon, verricht met behulp van de schroefmethode. We verdeelden de 73 bepalingen in een aantal groepen, die steeds 0,5 mm in beethoogte met elkaar verschillen. (zie tekst).



met de afleidingen 10,23 cm en 10,26 cm. Door deze verkeerde opstelling van de schroeven vertoonden de onderbeetwallen bij het contact maken een neiging tot kippen. De uitkomsten 9,87 cm en 9,91 cm waren de eerste 2 van de eerste zitting en ik wil deze afwijkingen voorlopig wijten aan onervarenheid. De resultaten 9,79 cm en 9,80 cm werden op een onjuiste wijze verkregen, aangezien betreffende medewerker uitsluitend vanuit een te lage beethoogte naar boven ging, zonder de patiënt ooit een te hoge beethoogte te hebben aangeboden. Voor de 5 overige te lage waarden is geen voor de hand liggende verklaring te geven.

Er moet worden opgemerkt, dat de bepalingen tijdens oppervlakte-anesthesie niet veel verschilden van de overige. De invloed van oppervlakte-anesthesie op de resultaten van de beethoogtebepaling wordt in hoofdstuk 9 nog nader belicht.

CONCLUSIE

We wilden onderzoeken, of een patiënt voorkeur voor een bepaalde beethoogte toonde, indien hem, met hetzelfde stel beetwallen, een groot aantal mogelijkheden werd aangeboden. Om dit grote aantal te kunnen aanbieden, werd een onderbeetwal vervaardigd met drie schroeven, die alle drie in occlusie contact maakten met de bovenbeetwal. De beet kon naar goeddunken verhoogd en verlaagd worden door uit- en indraaien van de schroeven.

Het bleek dat deze patiënt vrij snel de meest extreme beethoogten verwierp en een voorkeur kreeg voor beethoogten, die in de buurt lagen van 10,07 cm. Van de totaal 73 bepalingen, die door verschillende medewerkers bij deze ene patiënt werden verricht, bleken 48 bepalingen 0,5 mm. of minder van 10,07 cm. te verschillen, dit is ongeveer 66%. Zestig bepalingen verschilden hiervan 1 mm. of minder, dit is ongeveer

82%. Gezien deze resultaten besloten we de methode verder te testen met een groep van vijf medewerkers, die elk bij vijf patiënten drie schroefbepalingen zouden verrichtten, volgens het voorschrift dat voor het wisselen van de beethoogte gebruik gemaakt zou worden van een onderbeetwal, waarop drie schroeven gemonteerd werden, twee in de molaarstreek en de derde in de mediaanlijn.

HOOFDSTUK 5 - TESTEN VAN DE SCHROEFMETHODE DOOR ERVAREN TANDARTSEN BIJ TWEE GROEPEN VAN VIJF PATIËNTEN

I. HET TESTEN VAN DE METHODE BIJ DE EERSTE GROEP VAN VIJF PATIENTEN VOLGENS HET VOORSCHRIFT GENOEMD IN HOOFDSTUK 4

Om een indruk te krijgen van de betrouwbaarheid van de methode werd besloten, dat vijf medewerkers (A, B, C, D en E) bij vijf patiënten ieder drie beethoogtebepalingen zouden gaan doen volgens de nieuwe methode. Op deze wijze zouden van iedere patiënt 15 bepalingen worden verkregen. Er werd vastgesteld, dat de eerste bepalingen steeds door een andere medewerker verricht zouden worden.

Zoals reeds eerder werd beschreven, beginnen alle bepalingen met een te lage beethoogte en het is dus van belang, dat alle medewerkers het eens zijn over de klinisch te lage uitgangspositie van de beetwallen. Deze te lage beethoogte werd van tevoren door alle medewerkers vastgesteld. Alle bepalingen bij één patiënt werden met hetzelfde stel beetwallen verricht.

De onderbeetwallen werden voorzien van drie schroeven, één frontschroef en twee molaarschroeven. De molaarschroeven waren vrij ver naar mesiaal opgesteld, ongeveer ter hoogte van de tweede premolaren. Voor de beetbepalingen werden uitsluitend de molaarschroeven gebruikt, omdat we dachten hierdoor een gelijkmatiger contact te kunnen bereiken dan bij het gebruik van alle drie schroeven. De frontschroef diende om de gevonden beethoogte te kunnen fixeren.

Door iedere medewerker werd, vóór hij met de bepalingen begon, aan de patiënten een korte uitleg gegeven over het gebeuren. Het werd hun duidelijk gemaakt, dat zij moesten proberen een beethoogte te vinden, die prettig aanvoelde, en om dat te oefenen, zou een groot aantal mogelijkheden worden aangeboden. Er werd bovendien verteld, dat de beginstand, een veel te lage of een veel te hoge beet, door hen waarschijnlijk als onprettig zou worden ervaren.

De metingen van de resultaten van de beethoogtebepalingen werden

verricht tussen het onder- en bovenvlak van de occludator, vlak achter de frontpen. De gevonden verschillen zouden bij de patiënt zelf gemeten, iets kleiner geweest zijn, omdat de plaats van meting bij de occludator overeenkomt met een plaats, die bij de patiënt ongeveer 2 cm. vóór de frontelementen ligt.

Om naderhand te kunnen beoordelen, hoe de medewerkers hun instructies aan de patiënten gaven, werden hiervan bandopnamen gemaakt.

RESULTATEN

Eerste patiënt: E.B. m. Leeftijd: 52 j. Algemene gezondheid: goed. Hij droeg sedert ongeveer 20 jaren een totale prothese. Klachten: te weinig retentie en pijnlijke mondhoeken. Onze bevindingen: te lage beethoogte en rhagaden aan beide mondhoeken. De retentie van de onder- zowel als de bovenprothese was onvoldoende.

De bepalingen werden gedaan in een periode van ongeveer drie weken, steeds met tussenpozen van enkele dagen. Door A werd de voorlopige beethoogte bepaald en deze werd daarna, in het front gemeten, 4 mm. verlaagd. Daarna werd over deze nieuwe, veel te lage beethoogte, de mening van de andere medewerkers gevraagd. Allen constateerden een, volgens de geldende normen, veel te lage beethoogte.

De eerste drie bepalingen werden door A verricht, met als resultaat:
10,00 cm, 10,01 cm., 9,98 cm. Gemiddelde: 10,00 cm.

Drie dagen daarna werden door B de bepalingen gedaan met als resultaat:
9,78 cm., 9,98 cm, 10,03 cm. Gemiddelde: 9,93 cm.

Een dag later waren de resultaten van C:
10,34 cm., 10,13 cm., 10,15 cm. Gemiddelde: 10,21 cm.

Drie dagen later waren de uitkomsten van D:
9,78 cm., 10,00 cm., 9,94 cm. Gemiddelde: 9,91 cm.

Een week later gaven de bepalingen van E:
9,98 cm., 9,96 cm., 9,99 cm. Gemiddelde: 9,98 cm.

De spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde is 5,6 mm.

De spreiding tussen de gemiddelden van de medewerkers A/E is 3,0 mm.

Als definitieve beethoogte werd het gemiddelde van alle bepalingen genomen, namelijk 10,00 cm. Deze beethoogte was, in het front gemeten, ongeveer 3 mm. hoger dan de beethoogte van de oude prothese. De patiënt had geen klachten over deze nieuwe beethoogte.

Tweede patiënt: A.Sch. m. Leeftijd: 27 j. Algemene gezondheid: twee maal zes weken gerust wegens maagklachten. Hij droeg ongeveer vier jaren een totale prothese. Klachten: te weinig retentie en een ingevallen gezicht. Onze bevindingen: te lage beethoogte. De retentie van de onder- en bovenprothese was onvoldoende.

De bepalingen werden verricht in een periode van ongeveer drie weken, telkens met tussenpozen van enige dagen. Door B werd de voorlopige beethoogte bepaald en deze werd daarna 4 mm. verlaagd. De vier andere medewerkers accepteerden deze beethoogte als veel te laag. De eerste serie van drie bepalingen werd eveneens door B verricht, met als resultaat:

10,14 cm., 10,10 cm., 10,14 cm. Gemiddelde: 10,13 cm.

Twee dagen later gaven de bepalingen van C:

10,45 cm., 10,46 cm., 10,36 cm. Gemiddelde: 10,42 cm.

Acht dagen later verkreeg D:

10,07 cm., 10,30 cm., 10,19 cm. Gemiddelde: 10,19 cm.

Weer een dag later werden door E de bepalingen gedaan met als resultaat:

10,35 cm., 10,32 cm., 10,31 cm. Gemiddelde: 10,33 cm.

Tenslotte verrichtte A de laatste bepalingen:

10,30 cm., 10,28 cm., 10,26 cm. Gemiddelde: 10,28 cm.

De spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde is 3,6 mm.

De spreiding tussen de gemiddelden van de medewerkers A/E is 2,9 mm.

Als definitieve beethoogte werd het gemiddelde van alle bepalingen genomen, namelijk 10,27 cm. Deze beethoogte was, in het front gemeten, ongeveer 2 mm. hoger dan die van de bestaande prothese. De patiënt had geen klachten over deze nieuwe beethoogte.

Derde patiënt: J.A. m. Leeftijd 61 j. Algemene gezondheid: onder behandeling bij een zenuwarts voor een endogene depressie. Medicatie: tofranil 3×25 mg, librium 3×10 mg. Hij droeg gedurende ongeveer 10 jaren een totale prothese. Klachten: te weinig retentie. Onze bevindingen: te lage beethoogte. De retentie van onder- en bovenprothese was onvoldoende.

De beethoogtebepalingen werden verricht in een periode van vier weken, met tussenpozen van enige dagen tot een week. De voorlopige beethoogte werd door C bepaald en deze werd daarna 4 mm. verlaagd. De vier andere medewerkers accepteerde deze verlaagde beethoogte als veel te laag. Door C werden de eerste drie bepalingen verricht met als resultaat:

10,49 cm., 10,48 cm., 10,52 cm. Gemiddelde: 10,50 cm.

Hij merkte na deze proef op, dat de patiënt erg ongeduldig deed en zich onrustig gedroeg.

Zes dagen later werden door B de bepalingen gedaan met als resultaat:

9,95 cm., 9,98 cm., 10,05 cm. Gemiddelde: 9,99 cm.

Zes dagen later kreeg D als uitkomsten:

10,18 cm., 9,97 cm., 9,98 cm. Gemiddelde: 10,04 cm.

Een week later werd door A gevonden:

10,00 cm., 10,04 cm., 10,02 cm. Gemiddelde: 10,02 cm.

Een paar dagen later verrichtte E de bepalingen met als resultaat:

10,20 cm., 10,11 cm., 10,08 cm. Gemiddelde: 10,13 cm.

De spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde is 5,7 mm.

De spreiding tussen de gemiddelden van de medewerkers A/E is 4,8 mm.

Als definitieve beethoogte werd 10,00 cm. genomen, alhoewel het gemiddelde van de bepalingen iets hoger lag. Wij beschouwden de resultaten van medewerker C als niet voldoende nauwkeurig. Mogelijk had de ziekte van de patiënt invloed op de resultaten.

De definitieve beethoogte was ongeveer 2,5 mm. hoger dan de beethoogte van de bestaande prothese. De patiënt had geen klachten over deze nieuwe beethoogte.

Vierde patiënt: M.M.-A. vr. Leeftijd: 63 j. Algemene gezondheid: goed. Zij droeg ongeveer 26 jaren een totale prothese. Klachten: te weinig retentie en scherpe randen, die pijn veroorzaakten. Onze bevindingen: te lage beethoogte en de retentie van onder- en bovenprothese was slecht.

De beethoogtebepalingen werden verricht gedurende een periode van ruim drie weken met tussenpozen van enkele dagen tot een week. De voorlopige beethoogte werd door medewerker D bepaald en vervolgens 4 mm. verlaagd. Ook de vier andere medewerkers waren ervan overtuigd, dat deze beethoogte veel te laag was.

De eerste serie van drie bepalingen werd door D verricht:

8,26 cm., 8,23 cm., 8,28 cm. Gemiddelde: 8,26 cm.

Vijf dagen later verrichtte B de bepalingen en vond:

8,47 cm., 8,45 cm., 8,41 cm. Gemiddelde: 8,44 cm.

Twee dagen later vond medewerker E:

8,44 cm., 8,41 cm., 8,41 cm. Gemiddelde: 8,42 cm.

Twee dagen later verrichtte A de bepalingen en vond:

8,69 cm., 8,52 cm., 8,60 cm. Gemiddelde: 8,60 cm.

Ruim een week later verkreeg C:

8,48 cm., 8,46 cm., 8,48 cm. Gemiddelde: 8,47 cm.

De spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde is 4,6 mm.

De spreiding tussen de gemiddelden van de medewerkers A/E is 3,4 mm.

Als definitieve beethoogte werd het gemiddelde van alle bepalingen genomen, namelijk 8,44 cm. Deze beethoogte was ongeveer 1,5 mm. hoger dan die van de bestaande prothese. De patiënt had geen klachten over deze nieuwe beethoogte.

Vijfde patiënt: M.H.-K. vr. Leeftijd: 53 j. Algemene gezondheid: heeft al enige jaren maagklachten, waarvoor zij onder behandeling is. Zij droeg ongeveer 14 jaren een totale prothese. Klachten: te weinig retentie. Onze bevindingen: te lage beethoogte. De retentie van de onder- en bovenprothese was onvoldoende.

De beetbepalingen werden verricht in een periode van twee weken. Door medewerker E werd de voorlopige beethoogte bepaald en vervolgens 4 mm. verlaagd. Deze verlaagde beethoogte werd ook door de vier andere medewerkers als veel te laag beschouwd.

Door E werden de eerste bepalingen verricht met als resultaat:

9,85 cm., 10,02 cm., 9,92 cm. Gemiddelde: 9,93 cm.

Enige dagen later volgden de bepalingen van A en deze vond:

9,99 cm., 9,96 cm., 9,95 cm. Gemiddelde: 9,97 cm.

Eén dag later vond medewerker B:

9,70 cm., 9,68 cm., 9,68 cm. Gemiddelde: 9,69 cm.

Medewerker D vond 10 dagen later:

9,45 cm., 9,51 cm., 9,52 cm. Gemiddelde: 9,49 cm.

Eén dag later vond medewerker C:

9,73 cm., 9,59 cm., 9,62 cm. Gemiddelde: 9,65 cm.

De spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde is 5,7 mm.

De spreiding tussen de gemiddelden van de medewerkers A/E is 4,8 mm.

Als definitieve beethoogte werd het gemiddelde van alle bepalingen genomen, namelijk 9,75 cm. Deze beethoogte was ongeveer 2 mm. hoger dan die van de bestaande prothese. De patiënt had geen klachten over deze nieuwe beethoogte.

Omdat het ons interesseerde, of de uitkomsten door sterk veranderde omstandigheden te beïnvloeden waren, werden bij elk der bovengenoemde patiënten één of meerdere bepalingen gedaan onder oppervlakte-anesthesie. Deze anesthesie (xylestesine) werd aangebracht op de lippen, de tong, de mondbodem, het wangslijmvlies en de gingiva. De resultaten waren:

eerste patiënt 9,96 cm.

tweede patiënt 10,26 cm.

derde patiënt 10,04 cm., 10,06 cm., 9,98 cm., 9,95 cm., 9,94 cm.,
9,95 cm.

vierde patiënt 8,67 cm., 8,64 cm., 8,64 cm.

vijfde patiënt 9,82 cm., 9,90 cm., 9,91 cm.

Bij de eerste twee patiënten werden deze bepalingen door A gedaan en waren vrijwel gelijk aan de bepalingen van A, die zonder anesthesie werden gevonden.

Bij de derde patiënt, waarbij de eerste drie beethoogtebepalingen door A en de laatste drie door B werden gevonden, lagen de resultaten van beide medewerkers ongeveer op hetzelfde niveau als de beetbepalingen, die zonder anesthesie werden gevonden.

Bij de vierde patiënt lagen de beethoogtebepalingen van A ver boven het gemiddelde, maar kwamen vrij goed overeen met de door A gevonden bepalingen die zonder anesthesie werden verricht.

Bij de vijfde patiënt, bij wie de beethoogte door E onder oppervlakte-anesthesie werd bepaald, lagen de resultaten, met en zonder anesthesie, vrij dicht bij elkaar.

DISCUSSIE

In tabel 1 werden alle 75 bepalingen systematisch bijeengebracht, van iedere patiënt 15 bepalingen.

In de tweede vertikale kolom werden de eerste drie bepalingen van de eerste patiënt vermeld, die onder leiding van medewerker A werden verricht.

Hieronder werd van deze drie bepalingen het gemiddelde gegeven en daaronder de spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde.

In de derde tot en met de zesde kolom werden van de vier andere medewerkers dezelfde gegevens verstrekt van de eerste patiënt.

In de zevende kolom werd achter de eerste bepalingen het gemiddelde van de vijf eerste bepalingen vermeld, achter de tweede bepalingen het gemiddelde hiervan en achter de derde bepalingen eveneens het gemiddelde.

Onder de gemiddelden werd in deze kolom het algemeen gemiddelde vermeld, dat wil dus zeggen het gemiddelde van alle 15 bepalingen.

Onder dit algemeen gemiddelde werd de spreiding tussen het gemiddelde van ieder van de medewerkers opgegeven.

Reeds bij oppervlakkige beschouwing krijgt men de indruk, dat de resultaten niet erg gelijkmatig zijn. Weliswaar zien we bij iedere patiënt wel een aantal gelijke uitkomsten, maar de verschillen tussen de bepalingen van de vijf medewerkers zijn groot, zelfs als men een bepaling, die 1 mm. onder of boven het gemiddelde ligt, nog acceptabel vindt.

Bij de eerste patiënt was de gemiddelde beethoogte 10,00 cm. De eerste bepalingen van de medewerkers B, C en D lagen ver buiten het gemiddelde, waarbij opvalt, dat de veel te lage beethoogten, die B en D vonden, ongeveer overeenkwamen met de beethoogte van de bestaande prothese. Wat de tweede en de derde bepalingen betreft, valt het op, dat die van C ruim 1 mm. boven het gemiddelde blijven. De tweede en derde bepalingen van A, B, D en E liggen ongeveer 0,5 mm. onder of boven het gemiddelde.

Bij de tweede patiënt was de gemiddelde beethoogte 10,27 cm. Alle bepalingen verliepen onregelmatig. De bepalingen van B en C lagen ver buiten het gemiddelde, die van B waren veel lager en die van C waren veel hoger. De bepalingen van medewerker D lagen iets beneden het gemiddelde, die van A en E kwamen vrij goed met het gemiddelde overeen. De mening van alle medewerkers over deze patiënt was, dat hij met zijn oordeel over de beethoogte te snel was.

Bij de derde patiënt was de gemiddelde beethoogte 10,14 cm. Medewerker E was de enige, onder wiens leiding de bepalingen in de buurt

TABEL 1. Overzicht van 75 bepalingen bij de eerste groep van vijf patiënten verricht door vijf medewerkers. Van iedere patiënt dus 15 bepalingen. We noemden de medewerkers A t/m E. Deze werden aangegeven in de volgorde, zoals werd gewerkt. In de tweede vertikale kolom staan de drie bepalingen, die A bij de eerste patiënt vond; daaronder het gemiddelde van de drie bepalingen en op de laatste regel de spreiding van de drie bepalingen. In de kolom A/E staat op de eerste regel het gemiddelde van alle eerste bepalingen van de vijf medewerkers; op de tweede en derde regel staan de gemiddelden van alle tweede en derde bepalingen. Op de vierde regel staat in deze kolom het totale gemiddelde van alle 15 bepalingen. Op de laatste regel staat de spreiding van de gemiddelden van de medewerkers. Alle maten in centimeters.

Eerste patiënt	A	B	C	D	E	A/E	
1e bepaling	10,00	9,78	10,34	9,78	9,98	9,98	gemiddelde 1e bepalingen
2e bepaling	10,01	9,98	10,13	10,00	9,96	10,01	gemiddelde 2e bepalingen
3e bepaling	9,98	10,03	10,15	9,94	9,99	10,02	gemiddelde 3e bepalingen
gemiddelde	10,00	9,93	10,21	9,91	9,98	10,00	gemiddelde van gemiddelden
spreiding	0,03	0,25	0,21	0,22	0,03	0,30	spreiding van gemiddelden
Tweede patiënt	B	C	D	E	A	A/E	
1e bepaling	10,14	10,45	10,07	10,35	10,30	10,26	gemiddelde 1e bepalingen
2e bepaling	10,10	10,46	10,30	10,32	10,28	10,29	gemiddelde 2e bepalingen
3e bepaling	10,14	10,36	10,19	10,31	10,26	10,25	gemiddelde 3e bepalingen
gemiddelde	10,13	10,42	10,19	10,33	10,28	10,27	gemiddelde van gemiddelden
spreiding	0,04	0,10	0,23	0,04	0,04	0,29	spreiding van gemiddelden
Derde patiënt	C	B	D	A	E	A/E	
1e bepaling	10,49	9,95	10,18	10,00	10,20	10,16	gemiddelde 1e bepalingen
2e bepaling	10,48	9,98	9,97	10,04	10,11	10,12	gemiddelde 2e bepalingen
3e bepaling	10,52	10,05	9,98	10,02	10,08	10,13	gemiddelde 3e bepalingen
gemiddelde	10,50	9,99	10,04	10,02	10,13	10,14	gemiddelde van gemiddelden
spreiding	0,04	0,10	0,11	0,04	0,12	0,51	spreiding van gemiddelden
Vierde patiënt	D	B	E	A	C	A/E	
1e bepaling	8,26	8,47	8,44	8,69	8,48	8,47	gemiddelde 1e bepalingen
2e bepaling	8,23	8,45	8,41	8,52	8,46	8,41	gemiddelde 2e bepalingen
3e bepaling	8,28	8,41	8,41	8,60	8,48	8,45	gemiddelde 3e bepalingen
gemiddelde	8,26	8,44	8,42	8,60	8,47	8,44	gemiddelde van gemiddelden
spreiding	0,05	0,06	0,03	0,17	0,02	0,34	spreiding van gemiddelden
Vijfde patiënt	E	A	B	D	C	A/E	
1e bepaling	9,85	9,99	9,70	9,45	9,73	9,75	gemiddelde 1e bepalingen
2e bepaling	10,02	9,96	9,68	9,51	9,59	9,75	gemiddelde 2e bepalingen
3e bepaling	9,92	9,95	9,68	9,52	9,62	9,74	gemiddelde 3e bepalingen
gemiddelde	9,93	9,97	9,69	9,49	9,65	9,75	gemiddelde van gemiddelden
spreiding	0,17	0,04	0,02	0,07	0,14	0,48	spreiding van gemiddelden

van het gemiddelde kwamen. De laatste bepaling van B lag eveneens in de buurt van het gemiddelde. Alle andere uitkomsten waren erg uiteenlopend.

Bij de vierde patiënt was de gemiddelde beethoogte 8,44 cm. De medewerkers B, C en E lagen met hun bepalingen alle in de buurt van het gemiddelde. A en D lagen daar ver buiten.

Bij de vijfde patiënt was de gemiddelde beethoogte 9,75 cm. Medewerker B was de enige, die met zijn resultaten in de buurt van het gemiddelde lag. Alle andere bepalingen lagen daar ver buiten. De mening van alle medewerkers was, dat de patiënt tijdens de proefnemingen weinig coöperatief was, vooral als ze vóór de behandeling had moeten wachten.

De spreiding tussen de drie bepalingen per patiënt waren af en toe vrij groot; bij vier series was deze meer dan 2 mm., en bij zeven series was de spreiding tussen 1 en 2 mm.

De grootste spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde, die bij een patiënt werd gevonden, was 5,7 mm. (zie derde en vijfde patiënt). De grootste spreiding tussen de gemiddelden van de drie bepalingen was 5,1 mm. (zie derde patiënt).

Ter vergelijking kan worden opgemerkt, dat de spreiding tussen de hoogste en de laagste bepaling bij de beetbepaling door elf medewerkers bij één patiënt uit hoofdstuk 3, ongeveer 11 mm. was. De grootste spreiding tussen dezelfde medewerkers was 7,9 mm.

De resultaten met de groep van vijf patiënten waren dus wel beter.

De resultaten zijn echter slechter dan die van hoofdstuk 4. In dit hoofdstuk lagen 48 van de 73 uitkomsten binnen de marge van 0,5 mm. hoger of lager dan het gemiddelde.

TABEL 2. Overzicht van de verschillen tussen het gemiddelde van de drie bepalingen van elke medewerker en het totale gemiddelde van 15 bepalingen. In de laatste kolom is de spreiding van deze verschillen vermeld. Alle verschillen in millimeters.

	A	B	C	D	E	Spreiding. A/E
Eerste patiënt	0,0	-0,7	2,1	-0,9	-0,2	3
Tweede patiënt	0,1	-1,4	1,5	-0,8	0,6	2,9
Derde patiënt	-1,2	-1,5	3,6	-1,0	-0,1	5,1
Vierde patiënt	1,6	0,0	0,3	-1,8	-0,2	3,4
Vijfde patiënt	2,2	-0,6	-1,0	-2,6	1,8	4,8

Bij de groep van vijf patiënten vielen 48 van de 75 bepalingen buiten de marge van 0,5 mm. hoger of lager dan de gemiddelden.

In tabel 2 werden de verschillen weergegeven tussen het gemiddelde van de drie bepalingen en het algemeen gemiddelde per patiënt.

In de laatste verticale kolom werd de spreiding vermeld tussen deze verschillen. Zoals te zien is deze spreiding vrij groot en varieert tussen 3 en 5 mm.

CONCLUSIE

Bij de eerste groep van vijf patiënten werd de schroefmethode getest door vijf medewerkers.

Men werkte met onderbeetwallen, die voorzien waren van drie schroeven, twee molaarschroeven, die gebruikt werden om de beethoogte te wisselen en een frontschroef om de gevonden hoogte te fixeren.

Iedere medewerker gaf naar eigen goeddunken aan de patiënt de instructies over de te volgen werkwijze. Van deze instructies werden bandopnamen gemaakt.

De metingen werden verricht tussen het onder- en bovenvlak van de occludator, ongeveer 2 cm. vóór de frontelementen.

De resultaten waren niet erg gelijkmatig, wel waren ze beter dan die uit hoofdstuk 3, maar slechter dan die uit hoofdstuk 4.

In hoofdstuk 3 was de spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde bijna 11 mm. Bij de groep van vijf patiënten was de grootste spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde 5,7 mm. De grootste spreiding tussen de gemiddelden van de drie bepalingen was 5,1 mm.

In hoofdstuk 4 lagen 48 van de 73 bepalingen binnen een marge van 0,5 mm. hoger of lager dan het gemiddelde.

Bij de groep van vijf patiënten lagen 48 van de 75 bepalingen buiten de marge van 0,5 mm. hoger of lager dan de vijf gemiddelden.

Er werden een aantal beetbepalingen gedaan onder oppervlakteanesthesie. De lippen, de tong, de mondbodem, het wangslimvlies en de gingiva werden bespoten met xylestesine 2%.

De uitkomsten van deze schroefbepalingen verschilden niet veel van de waarden, die gevonden werden door dezelfde medewerker zonder anesthesie.

Tijdens een bespreking tussen de vijf medewerkers over de resultaten bleek, dat men van mening was tot betere resultaten te kunnen komen, als de werkwijze op een aantal punten zou worden verbeterd.

De belangrijkste bezwaren waren :

1. Bij het wisselen van de beethoogten door het uit- of indraaien van de beide molaarschroeven bleek, dat de linker en de rechter schroef niet altijd gelijkmatig contact maakten met de bovenwal.
2. De medewerkers hadden de indruk, dat de patiënten te beïnvloeden waren door de wijze, waarop bepaalde instructies werden gegeven. Uit de bandopnamen bleek, dat de instructies aan de patiënt niet op uniforme wijze werden gegeven.
3. De metingen tussen de vlakken van de occludator, ter hoogte van de pen, hebben het bezwaar, dat ze niet de werkelijke beethoogte leveren, maar een iets grotere. Verder bleken verschillen van enige tienden van millimeters op te kunnen treden, als de schuifmaat in een iets scheve stand tussen het onder- en bovenvlak van de occludator geplaatst werd. Met de verkregen ervaring en met inachtneming van de genoemde bezwaren werd de werkwijze bepaald voor een volgende proef met vijf patiënten, bij wie door dezelfde medewerkers de beethoogtebepalingen zouden worden verricht, volgens het voorschrift dat voor het wisselen van de beethoogte op de onderbeetwal slechts één schroef gemonteerd zou worden, in de mediaanlijn en iets binnen het hoogste punt van de processus alveolaris.

II. HET TESTEN VAN DE METHODE BIJ DE TWEEDE GROEP VAN VIJF PATIENTEN VOLGENS HET VERBETERDE VOORSCHRIFT GENOEMD IN DEEL I VAN DIT HOOFDSTUK.

Voor ieder van de vijf patiënten werd een voorlopige beethoogte bepaald en deze werd daarna ongeveer 4 mm. verlaagd, totdat ieder van de vijf medewerkers ervan overtuigd was, dat deze verlaagde beethoogte, volgens bestaande klinische normen, veel te laag was.

Er werd bepaald, dat de registraties gedaan zouden worden met behulp van een frontschroef, die enkele millimeters dorsaal van de processus, in de mediaanlijn, zou worden gemonteerd. (figuur 8).

Bij het contact maken van de frontschroef met de bovenbeetwal zou de onderbeetwal stabiel op de processus blijven liggen.

Teneinde de werkelijke waarde van de gevonden verschillen te kunnen meten, werden in de buitenkant van de gipsmodellen, die in de occludator waren opgesteld, stalen pennetjes aangebracht. Deze werden zodanig geplaatst, dat maten zouden worden verkregen, alsof in de mediaanlijn in het front werd gemeten. Bovendien werd ervoor gezorgd, dat de schuifmaat steeds in dezelfde stand kon worden geplaatst.

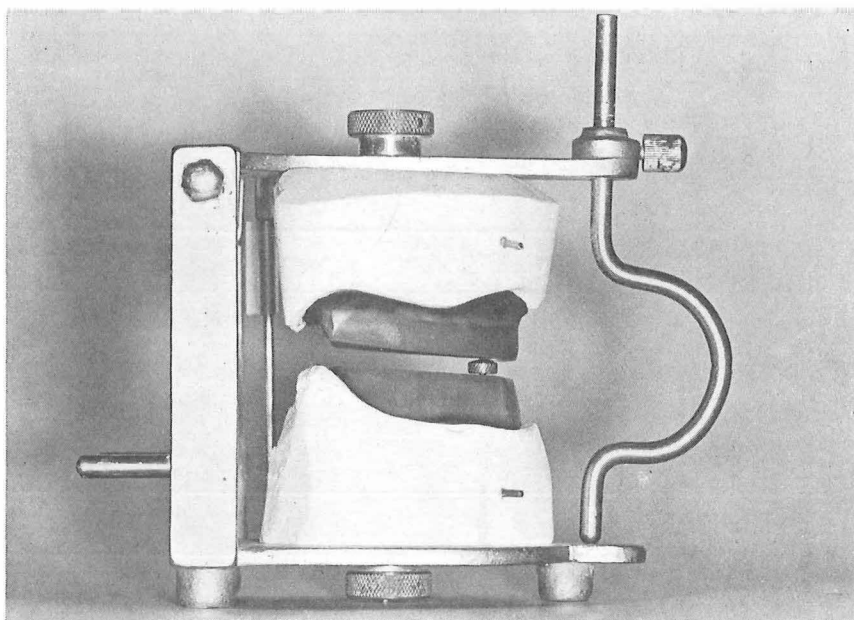


FIG. 8. Foto van de opstelling van de frontschroef in de onderbeetwal; in de mediaanlijn en enkele mm. binnen het hoogste punt van de processus alveolaris.

Vervolgens werd bepaald, dat tijdens de afleidingen uitsluitend een korte instructie zou worden gegeven, en dat geen gesprekken met de patiënten zouden worden gevoerd.

Om enig idee te krijgen over mogelijke verschillen tussen beetbepalingen volgens bestaande methoden en de schroefmethode werd besloten, dat de medewerkers vóór ze met de schroefmethode zouden beginnen, een beethoogtebepaling zouden doen volgens de door hen doorgaans gebruikte methode. Eerst daarna zou iedere medewerker weer een serie van drie bepalingen verrichten volgens de schroefmethode.

Omdat het ons interesseerde, of de hoogst gevonden waarde, die bij de schroefbepalingen werd gevonden, gebruikt kan worden als beet-hoogte, werd besloten om deze waarde te gebruiken voor de te ver-vardigen prothese.

RESULTATEN

Eerste patiënt: J.K.-B. vr. Leeftijd: 39 j. Algemene gezondheid: goed. Zij droeg ongeveer tien jaren een totale prothese. Klachten: de onder- en bovenprothese zaten erg los. Onze bevindingen: de retentie van de prothese was zowel onder als boven onvoldoende.

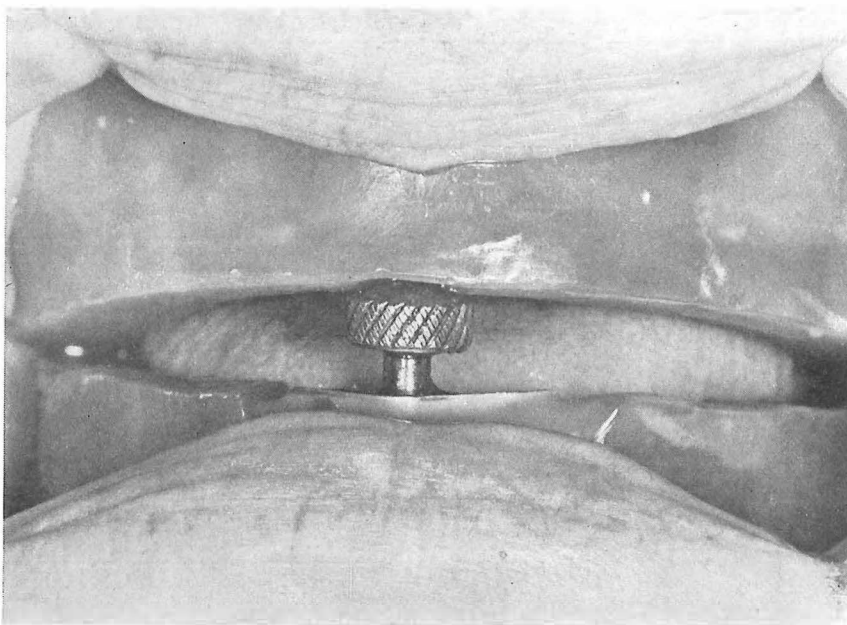


FIG. 9. Foto van een patiënt met twee beetwallen met frontschroefopstelling volgens figuur 8. Als de kop van de schroef in de laagste stand contact maakt met de bovenbeetwal, dan moet de beethoogte klinisch en ook volgens de patiënt veel te laag zijn.

De bepalingen werden gedaan in een periode van ongeveer drie weken, steeds met tussenpozen van enkele dagen.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van A was: 6,99 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

6,82 cm., 6,94 cm., 6,95 cm. Gemiddelde: 6,91 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van B was: 6,92 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

6,97 cm., 6,96 cm., 6,94 cm. Gemiddelde: 6,96 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van E was: 6,93 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

6,95 cm., 6,96 cm., 6,92 cm. Gemiddelde: 6,94 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van D was: 6,91 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

6,81 cm., 6,90 cm., 6,92 cm. Gemiddelde: 6,88 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van C was: 6,87 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogte waren:

6,82 cm., 6,84 cm., 6,85 cm. Gemiddelde: 6,84 cm.

De spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde is 1,5 mm.

De spreiding tussen de gemiddelden van de medewerkers A/E is 1,2 mm.

De spreiding tussen de bepalingen volgens eigen inzicht is 1,2 mm.

De spreiding tussen de hoogst gekozen waarden is 1,2 mm.

Als definitieve beethoogte werd de hoogst gekozen waarde genomen, namelijk 6,97 cm. Deze beethoogte was ongeveer 2 mm. hoger dan die van de oude prothese. De patiënt had geen klachten over deze nieuwe beethoogte.

Tweede patiënt: J.N.-B., vr. Leeftijd: 56 j. Algemene gezondheid: goed. Zij droeg sedert twaalf jaren een totale prothese. Klachten: de prothese veroorzaakte pijn en zat erg los. Onze bevindingen: de retentie van de bovenprothese was redelijk, die van de onderprothese was slecht. Te lage beethoogte.

De bepalingen werden gedaan gedurende een periode van negen dagen.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van B was: 6,28 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

6,39 cm., 6,39 cm., 6,44 cm. Gemiddelde: 6,41 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van E was: 6,38 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

6,36 cm., 6,41 cm., 6,39 cm. Gemiddelde: 6,39 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van A was: 6,21 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

6,35 cm., 6,34 cm., 6,35 cm. Gemiddelde: 6,35 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van C was: 6,28 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

6,32 cm., 6,29 cm., 6,31 cm. Gemiddelde: 6,31 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van D was: 6,27 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

6,28 cm., 6,40 cm., 6,40 cm. Gemiddelde: 6,36 cm.

De spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde is 1,6 mm.

De spreiding tussen de gemiddelden van de medewerkers A/E is 1,0 mm.

De spreiding tussen de bepalingen volgens eigen inzicht is 1,7 mm.

De spreiding tussen de hoogst gekozen waarden is 1,2 mm.

Als definitieve beethoogte werd de hoogst gekozen waarde genomen, namelijk 6,44 cm. Deze beethoogte was ongeveer 4 mm. hoger dan die van de oude prothese. De patiënt had geen klachten over deze nieuwe beethoogte.

Derde patiënt: A.T.-D., vr. Leeftijd: 48 j. Algemene gezondheid: goed. Zij droeg ongeveer 25 jaren een totale bovenprothese en ongeveer 10 jaren een onderprothese. Klachten: ingevallen gezicht en slecht zittende prothese. Onze bevindingen: de retentie van de onder- en bovenprothese was matig.

De bepalingen werden gedaan gedurende een periode van twaalf dagen.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van A was: 5,63 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogte waren:

5,78 cm., 5,75 cm., 5,80 cm. Gemiddelde: 5,78 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van B was: 5,70 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

5,76 cm., 5,74 cm., 5,78 cm. Gemiddelde: 5,76 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van C was: 5,81 cm.
 De door de patiënt gekozen beethoogten waren:
 5,74 cm., 5,72 cm., 5,71 cm. Gemiddelde: 5,72 cm.
 De beethoogtebepaling volgens het inzicht van D was:
 De beethoogtebepaling volgens het inzicht van D was: 5,60 cm.
 De door de patiënt gekozen beethoogten waren:
 5,72 cm., 5,62 cm., 5,72 cm. Gemiddelde: 5,69 cm.
 De beethoogtebepaling volgens het inzicht van E was: 5,76 cm.
 De door de patiënt gekozen beethoogten waren:
 5,75 cm., 5,77 cm., 5,78 cm. Gemiddelde: 5,77 cm.

De spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde is 1,8 mm.
 De spreiding tussen de gemiddelden van de medewerker A/E is 0,9 mm.
 De spreiding tussen de bepalingen volgens eigen inzicht is 2,1 mm.
 De spreiding tussen de hoogst gekozen waarden is 0,8 mm.

Als definitieve beethoogte werd de hoogst gekozen waarde genomen, namelijk 5,80 cm. Deze beethoogte was ongeveer 2 mm. hoger dan die van de oude prothese. De patiënt had geen klachten over deze nieuwe beethoogte.

Vierde patiënt: R.v.d.V.-K., vi. Leeftijd: 58 j. Algemene gezondheid: goed. Zij droeg ongeveer 20 jaren een totale prothese. Klachten: bij het spreken zijn de bovenelementen te weinig zichtbaar. Onze bevindingen: de retentie van de onder- en bovenprothese was slecht. Te lage beethoogte.

De bepalingen werden gedaan gedurende een periode van twintig dagen.
 De beethoogtebepaling volgens het inzicht van B was: 5,38 cm.
 De door de patiënt gekozen beethoogten waren:
 5,45 cm., 5,41 cm., 5,46 cm. Gemiddelde: 5,44 cm.
 De beethoogtebepaling volgens inzicht van E was: 5,45 cm.
 De door de patiënt gekozen beethoogten waren:
 5,44 cm., 5,44 cm., 5,46 cm. Gemiddelde: 5,45 cm.
 De beethoogtebepaling volgens het inzicht van C was: 5,47 cm.
 De door de patiënt gekozen beethoogten waren:
 5,30 cm., 5,25 cm., 5,38 cm. Gemiddelde: 5,31 cm.
 De beethoogtebepaling volgens het inzicht van A was: 5,28 cm.
 De door de patiënt gekozen beethoogten waren:
 5,36 cm., 5,42 cm., 5,44 cm. Gemiddelde: 5,41 cm.
 De beethoogtebepaling volgens het inzicht van D was: 5,40 cm.
 De door de patiënt gekozen beethoogten waren:
 5,42 cm., 5,40 cm., 5,36 cm. Gemiddelde: 5,39 cm.

De spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde is 2,1 mm.
 De spreiding tussen de gemiddelden van de medewerkers A/E is 1,4 mm.
 De spreiding tussen de bepalingen volgens eigen inzicht is 1,9 mm.
 De spreiding tussen de hoogst gekozen waarden is 0,8 mm.

Als definitieve beethoogte werd de hoogst gekozen waarde genomen, namelijk 5,46 cm. Deze beethoogte was ongeveer 3 mm. hoger dan die van de oude prothese. De patiënt had geen klachten over deze nieuwe beethoogte.

Vijfde patiënt: R.D., m. Leeftijd: 23 j. Algemene gezondheid: goed. Patiënt was sinds één jaar edentaat en had nooit prothese gedragen.

De bepalingen werden gedaan gedurende een periode van veertien dagen.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van A was: 5,85 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

5,90 cm., 5,81 cm., 5,85 cm. Gemiddelde: 5,85 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van C was: 5,77 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

5,82 cm., 5,88 cm., 5,88 cm. Gemiddelde: 5,86 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van E was: 5,84 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

5,84 cm., 5,83 cm., 5,86 cm. Gemiddelde: 5,84 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van B was: 5,91 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

5,90 cm., 5,89 cm., 5,88 cm. Gemiddelde: 5,89 cm.

De beethoogtebepaling volgens het inzicht van D was: 5,77 cm.

De door de patiënt gekozen beethoogten waren:

5,92 cm., 6,00 cm., 5,92 cm. Gemiddelde: 5,95 cm.

De spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde is 1,9 mm.

De spreiding tussen de gemiddelden van de medewerkers A/E is 1,1 mm.

De spreiding tussen de bepalingen volgens eigen inzicht is 1,4 mm.

De spreiding tussen de hoogst gekozen waarden is 1,4 mm.

Als definitieve beethoogte werd de hoogst gekozen waarde genomen, namelijk 6,00 cm. De patiënt had geen klachten over deze beethoogte.

DISCUSSIE

De resultaten van alle hierboven genoemde schroefbepalingen werden opgesteld in tabel 3. Deze tabel werd op dezelfde wijze samengesteld als tabel 1.

In de tweede vertikale kolom werden de drie bepalingen, die A bij de eerste patiënt vond, vermeld.

Hieronder werd het gemiddelde van de drie bepalingen gegeven en daaronder de spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde.

In de derde tot en met de zesde vertikale kolom werden van de vier andere medewerkers dezelfde gegevens verstrekt.

In de zevende kolom werden achter de eerste, de tweede en de derde bepalingen de gemiddelden hiervan gegeven.

Onder deze gemiddelden werd het totaal-gemiddelde van alle 15 bepalingen vermeld.

TABEL 3. Overzicht van 75 bepalingen bij de tweede groep van vijf patiënten en vijf medewerkers. (zie tabel 1). Alle maten in centimeters.

Eerste patiënt	A	B	E	D	C	A/E	
1e bepaling	6,82	6,97	6,95	6,81	6,82	6,87	gemiddelde 1e bepalingen
2e bepaling	6,94	6,96	6,96	6,90	6,84	6,92	gemiddelde 2e bepalingen
3e bepaling	6,95	6,94	6,92	6,92	6,85	6,92	gemiddelde 3e bepalingen
gemiddelde	6,91	6,96	6,94	6,88	6,84	6,91	gemiddelde van gemiddelden
spreiding	0,13	0,03	0,02	0,11	0,03	0,12	spreiding van gemiddelden
Tweede patiënt	B	E	A	C	D	A/E	
1e bepaling	6,39	6,36	6,35	6,32	6,28	6,34	gemiddelde 1e bepalingen
2e bepaling	6,39	6,41	6,34	6,29	6,40	6,37	gemiddelde 2e bepalingen
3e bepaling	6,44	6,39	6,35	6,31	6,40	6,38	gemiddelde 3e bepalingen
gemiddelde	6,41	6,39	6,35	6,31	6,36	6,36	gemiddelde van gemiddelden
spreiding	0,05	0,05	0,01	0,03	0,12	0,10	spreiding van gemiddelden
Derde patiënt	A	B	C	D	E	A/E	
1e bepaling	5,78	5,76	5,74	5,72	5,75	5,75	gemiddelde 1e bepalingen
2e bepaling	5,75	5,74	5,72	5,62	5,77	5,72	gemiddelde 2e bepalingen
3e bepaling	5,80	5,78	5,71	5,72	5,78	5,76	gemiddelde 3e bepalingen
gemiddelde	5,78	5,76	5,72	5,69	5,77	5,74	gemiddelde van gemiddelden
spreiding	0,05	0,04	0,03	0,10	0,03	0,09	spreiding van gemiddelden
Vierde patiënt	B	E	C	A	D	A/E	
1e bepaling	5,45	5,44	5,30	5,36	5,42	5,39	gemiddelde 1e bepalingen
2e bepaling	5,41	5,44	5,25	5,42	5,40	5,38	gemiddelde 2e bepalingen
3e bepaling	5,46	5,46	5,38	5,44	5,36	5,42	gemiddelde 3e bepalingen
gemiddelde	5,44	5,45	5,31	5,41	5,39	5,40	gemiddelde van gemiddelden
spreiding	0,05	0,02	0,13	0,08	0,06	0,14	spreiding van gemiddelden
Vijfde patiënt	A	C	E	B	D	A/E	
1e bepaling	5,90	5,82	5,84	5,90	5,92	5,88	gemiddelde 1e bepalingen
2e bepaling	5,81	5,88	5,83	5,89	6,00	5,88	gemiddelde 2e bepalingen
3e bepaling	5,85	5,88	5,86	5,88	5,92	5,88	gemiddelde 3e bepalingen
gemiddelde	5,85	5,86	5,84	5,89	5,95	5,88	gemiddelde van gemiddelden
spreiding	0,09	0,06	0,03	0,02	0,08	0,11	spreiding van gemiddelden

De resultaten van de schroefbepalingen lijken reeds op het eerste gezicht vrij regelmatig. De verschillen tussen de bepalingen van de vijf medewerkers zijn lang niet meer zo groot.

Bij de eerste patiënt was het gemiddelde van alle 15 bepalingen 6,91 cm. Alle bepalingen verschilden 1 mm. of minder van dit gemiddelde.

Bij de tweede patiënt was het algemeen gemiddelde 6,36 cm. Alle bepalingen verschilden 0,8 mm. of minder van dit gemiddelde.

Bij de derde patiënt was het algemeen gemiddelde 5,74 cm. Eén bepaling verschilde 1,2 mm. van dit gemiddelde. Alle andere bepalingen verschilden hiervan 0,6 mm. of minder.

Bij de vierde patiënt was het algemeen gemiddelde 5,40 cm. Eén bepaling verschilde 1,5 mm. en één 1,0 mm. van dit gemiddelde. De overige 13 bepalingen verschilden hiervan 0,6 mm. of minder.

Bij de vijfde patiënt was het algemeen gemiddelde 5,88 cm. Eén bepaling verschilde 1,2 mm. van dit gemiddelde. Alle andere bepalingen verschilden hiervan 0,7 mm. of minder.

De spreiding tussen de drie bepalingen is niet groot. Bij 4 van de 25 series van drie bepalingen is deze spreiding tussen 1 en 1,3 mm. Bij alle andere series is de spreiding 1 mm. of minder.

De grootste spreiding, die tussen de hoogste en de laagste waarde van alle vijftien bepalingen werd gevonden, was 2,1 mm. (vierde patiënt). Bij de vorige groep was dit 5,7 mm.

De grootste spreiding tussen de gemiddelden van de drie bepalingen was 1,4 mm (vierde patiënt). Bij de vorige groep was dit 5,1 mm.

TABEL 4. Overzicht van de verschillen tussen het gemiddelde van de drie bepalingen van elke medewerker en het totale gemiddelde van iedere patiënt. In de laatste kolom is de spreiding van deze verschillen vermeld. Alle verschillen in millimeters.

	A	B	C	D	E	Spreiding. A/E
Eerste patiënt	0,0	0,5	-0,7	-0,3	-0,3	1,2
Tweede patiënt	-0,1	0,5	-0,5	0,0	0,3	1,0
Derde patiënt	0,4	0,2	-0,2	-0,5	0,3	0,9
Vierde patiënt	0,1	0,4	-0,9	-0,1	0,5	1,4
Vijfde patiënt	-0,3	0,1	0,2	0,7	-0,4	1,1

In tabel 4 werden de verschillen vermeld tussen de gemiddelden van de drie bepalingen, die iedere medewerker bij elke patiënt verrichtte en het totaalgemiddelde.

In de laatste kolom werd de spreiding gegeven tussen deze verschillen.

In tabel 5 werd de laatste kolom van tabel 2 vergeleken met de laatste kolom van tabel 4.

Groep I.

Groep II.

1e pat. 3,0

1e pat. 1,2

2e pat. 2,9

2e pat. 1,0

3e pat. 5,1

3e pat. 0,9

4e pat. 3,4

4e pat. 1,4

5e pat. 4,8

5e pat. 1,1

TABEL 5. Deze tabel geeft van groep I en II de spreiding tussen de gemiddelden in milimeters.

De spreiding van deze gemiddelden is in groep II gemiddeld 3,5 keer zo klein geworden.

De prothesen werden voor alle vijf patiënten vervaardigd op de hoogst gekozen beethoogte. In tabel 6 is een overzicht gegeven, hoeveel de beet lager geweest zou zijn, indien de hoogste waarde van één van de andere medewerkers was gebruikt.

TABEL 6. In dit overzicht zijn de verschillen vermeld tussen de hoogst gevonden waarden van ieder van de vijf medewerkers bij elke patiënt. De hoogste waarde werd aangegeven met 0. De verschillen zijn opgegeven in millimeters.

	A	B	C	D	E
Eerste patiënt	-0,2	0	-1,2	-0,5	-0,1
Tweede patiënt	-0,9	0	-1,2	-0,4	-0,2
Derde patiënt	0	-0,2	-0,6	-0,8	-0,2
Vierde patiënt	-0,2	0	-0,8	-0,4	0
Vijfde patiënt	1,0	1,0	1,2	0	1,4

De bepalingen, die volgens het eigen inzicht van de medewerkers werden verricht, zijn weergegeven in tabel 7. In de laatste kolom werd van iedere patiënt het totaal-gemiddelde van de schroefbepalingen vermeld.

TABEL 7. Overzicht van de beetbepalingen, die tot stand kwamen volgens het eigen inzicht van de medewerkers. In de laatste kolom staat het totale gemiddelde van de schroefbepalingen van elke patiënt. De maten zijn opgegeven in centimeters.

	A	B	C	D	E	gem. schroefbep.
Eerste patiënt	6,99	6,92	6,87	6,91	6,93	6,91
Tweede patiënt	6,21	6,28	6,28	6,27	6,38	6,36
Derde patiënt	5,63	5,70	5,81	5,60	5,76	5,74
Vierde patiënt	5,28	5,38	5,47	5,40	5,45	5,40
Vijfde patiënt	5,85	5,91	5,77	5,77	5,84	5,88

Meteen valt op, dat de verschillen tussen de bepalingen volgens eigen inzicht en het gemiddelde van de schroefbepalingen in het algemeen niet bijzonder groot waren. Gezien onze ervaringen in hoofdstuk 3 hadden wij wel vrij grote verschillen verwacht. We moeten ons echter realiseren, dat de patiënten door het vele oefenen tijdens de schroefbepalingen veel ervaring kregen en het is niet uitgesloten, dat zij daardoor de bepalingen, die de medewerkers volgens eigen inzicht verrichtten, beïnvloed hebben.

CONCLUSIE

Bij de tweede groep van vijf patiënten werd de schroefmethode getest door vijf medewerkers volgens het verbeterde voorschrift.

We werkten met onderbeetwallen, die uitsluitend voorzien waren van een frontschroef.

De patiënten kregen een korte instructie en er werd zo weinig mogelijk met hen gesproken.

De metingen werden verricht tussen stalen pennen, die ter hoogte van de frontelementen in het gipsmodel waren aangebracht.

Om een vergelijking mogelijk te maken met de resultaten van bestaande methoden besloten we, dat iedere medewerker – alvorens hij met de schroefbepalingen zou beginnen – een beetbepaling moest verrichten volgens de door hem doorgaans gebruikte methode.

De resultaten waren aanmerkelijk beter dan die van deel I van dit hoofdstuk.

Bij de tweede groep van vijf patiënten was de grootste spreiding tussen de hoogste en de laagste waarde 2,1 mm. (vorige groep 5,7 mm).

De grootste spreiding tussen de gemiddelden van de drie bepalingen was 1,4 mm. (vorige groep 5,1 mm).

Van de 75 bepalingen waren er 22 bepalingen 0,5 mm. hoger of lager dan de gemiddelden. (bij de vorige groep waren dit er 48).

De verschillen tussen de bepalingen en het algemeen gemiddelde waren bij de tweede groep veel kleiner, slechts 4 van de 75 bepalingen verschilden 1,5 tot 1 mm. van het gemiddelde. Alle andere bepalingen verschilden hiervan minder.

Bij de eerste groep waren de verschillen tussen de bepalingen en het algemeen gemiddelde groter, 36 van de 75 bepalingen verschilden hiervan 3, 4 tot 1 mm. We concludeerden hieruit, dat de resultaten van de schroefmethode bij de tweede groep van vijf patiënten voldoende nauwkeurig waren.

De verschillen tussen de bepalingen, die volgens het eigen inzicht van de medewerkers waren gevonden en de schroefbepalingen waren niet groot. We veronderstelden, dat de oorzaak zou liggen in de grote ervaring, die de patiënten kregen in het bepalen van de beethoogte. Daardoor zouden zij mogelijk op de medewerkers invloed uitoefenen bij de bepalingen.

Als bezwaar moet verder worden gezien, dat we niet precies wisten, welke methoden de medewerkers gebruikten bij de bepalingen volgens hun eigen inzicht.

Bij de volgende proef besloten we de schroefmethode te stellen tegenover de methode, die via de rusthoogte tot een beetbepaling komt. Bovendien zou een vergelijking gemaakt worden met de fonetische methode.

Er werd verder bepaald, dat de bruikbaarheid van de methode getest moest worden bij ongeoeffenden.

We gingen van de veronderstelling uit, dat de voorschriften voor het gebruik van de schroefmethode nu juist waren.

Deze voorschriften zijn:

1. Er moet gewerkt worden met een onderbeetwal, die voorzien is van één schroef, die opgesteld is in de mediaanlijn, enkele mm. binnen de processus alveolaris.
2. Men moet de patiënt aanvankelijk duidelijk waarneembare te hoge en te lage beethoogten aanbieden, omdat hij deze extreme waarden gemakkelijk zal verwerpen als niet comfortabel.
3. Komt de patiënt, na vaak op- en neerdraaien van de schroef, tot een duidelijke uitspraak over een beethoogte waaraan hij de voorkeur geeft, dan moet men als controle hierop nog twee bepalingen op dezelfde wijze verrichten.

HOOFDSTUK 6 - TESTEN VAN DE SCHROEFMETHODE DOOR DE NIET-GEOEFENDE STUDENT, VOLGENS HET VOORSCHRIFT GENOEMD IN HOOFDSTUK 5 DEEL II

Wij concludeerden, dat de beethoogtebepalingen door middel van de schroef in geoefende handen, een bruikbare methode is. Het is echter van belang om te onderzoeken, of deze manier van werken ook in handen van ongeoeffenden tot bruikbare resultaten zou kunnen leiden.

METHODE

We konden werken met een groep van 28 studenten, die allen nog slechts twee of drie prothesen hadden gemaakt en een groep van 28 patiënten. Alhoewel zij dus reeds enig inzicht hadden, ontbrak het hun aan ervaring. De schroefmethode was voor de studenten en patiënten geheel nieuw.

We besloten om de proeven te beginnen met beethoogtebepalingen via de oude methode, die door de student zouden worden verricht met gebruikmaking van rusthoogte en rustafstand, terwijl door de assistent de gevonden waarde fonetisch zou worden getest.

1. De student moest de beethoogte bepalen zoals hem aanvankelijk was geleerd; d.w.z. de beethoogte is gelijk aan de rusthoogte minus de rustafstand. De rusthoogte werd opgemeten met de tweepunts-passer tussen van tevoren geplaatste merktekens op kinpunt en neuspunt. Van deze rusthoogte werd een gemiddelde rustafstand afgetrokken van ongeveer 3 mm. en dit leverde de beethoogte op. Deze beet werd in de occludator geplaatst. Terzijde van het front, ongeveer lateraal van de oorspronkelijke cuspidaat, werden twee stalen pennen in de modelvoeten aangebracht. Ook alle latere metingen werden tussen deze pennen verricht.
2. De zaalassistent controleerde de door de student gevonden beethoogte. Hij maakte hierbij gebruik van de fonetische methode en liet zonodig een correctie aanbrengen. In dat geval werd de gecorrigeerde beethoogte eveneens in de occludator gemeten.
3. Aan de student werd vervolgens getoond, hoe de techniek van de schroefmethode moest worden gehanteerd. De assistent deed hierna

drie opeenvolgende schroefbepalingen. Ook de zo verkregen waarden werden gemeten.

4. Vervolgens bepaalde de student, tijdens dezelfde of in de volgende zitting, de beethoogte door middel van de schroeftechniek. Hij verrichtte drie bepalingen, die in de occludator werden gemeten.

RESULTATEN

De resultaten van al deze bepalingen zijn afgebeeld in tabel 8. We zien van iedere patiënt acht bepalingen. De eerste student bijvoorbeeld bepaalde de beethoogte bij zijn patiënt en besloot tot een hoogte, die in de occludator gemeten, 6,09 cm. bleek te zijn. De assistent corrigeerde deze waarde met de fonetische methode en vond 6,39 cm. Vervolgens demonstreerde de assistent de schroefmethode en deed daarna drie schroefbepalingen met als resultaat 6,55 cm, 6,58 cm. en 6,57 cm. Daarna deed de student drie bepalingen op deze wijze en vond 6,54 cm., 6,58 cm. en 6,60 cm. Als beethoogte voor de te maken prothese werd de hoogst gevonden waarde genomen, dus 6,60 cm.

Op de vierde regel is onder de schroefbepalingen het gemiddelde van assistent en student vermeld, daarachter het totaal gemiddelde. Onder de gemiddelden van die bepalingen werd de spreiding gegeven. Op de laatste regel gaven we de afwijkingen van de eigen inzichtbepalingen en de gemiddelden van de drie bepalingen ten opzichte van het totaal-gemiddelde van de schroefbepalingen.

Op dezelfde wijze werden de bepalingen bij de overige 27 patiënten gedaan.

We gebruikten steeds de hoogst gevonden waarde voor de definitieve beethoogte omdat we wilden weten of deze door de patiënt in de prothese werd geaccepteerd.

DISCUSSIE

Teneinde de aldus verkregen beethoogten te kunnen beoordelen, gingen we van het standpunt uit, dat de hoogst gevonden waarde door middel van de schroefbepaling de juiste hoogte geeft.

Indien we aannemen dat een beethoogte, die 1 mm. hoger of lager is dan deze hoogste waarde nog acceptabel is, dan waren er van de 28 beetbepalingen, door de studenten via de rusthoogte verricht, 4 te hoog en 15 te laag. Slechts in 9 gevallen bleven zij binnen de gestelde marge. De te hoge bepalingen waren gemiddeld 1,8 mm. te hoog, met een maximum van 2,4. De te lage bepalingen waren gemiddeld 3,7 mm. te laag, met een maximum van 7,2 mm.

Van de 28 door de assistenten, met behulp van de fonetische methode

TABEL 8. Overzicht van de beethoogtebepalingen bij 28 patiënten door 28 studenten en 3 medewerkers. Van iedere patiënt zijn acht bepalingen vermeld. De eerste beetbepaling is van de studenten volgens hun eigen inzicht; in de volgende kolom staan de bepalingen volgens het inzicht van de medewerkers (assistenten). Daarnaast staan drie schroefbepalingen van de medewerkers en in de volgende kolom drie schroefbepalingen van de studenten. Onder de drie schroefbepalingen staat het gemiddelde ervan, daaronder de spreiding van de drie bepalingen. In de laatste kolom staat het totale gemiddelde van zes schroefbepalingen. Op de laatste regel van de eerste vier kolommen staan de afwijkingen van de bepalingen volgens het inzicht van de studenten en de assistenten en van het gemiddelde van de schroefbepalingen van de assistenten en de studenten ten opzichte van het totale gemiddelde. De maten zijn opgegeven in centimeters.

		Eigen inzicht		Schroefbepalingen		
		student	assistent	assistent	student	gemidd.
1e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,09	6,39	6,55	6,54	6,57
				6,58	6,58	
				6,57	6,60	
				6,57	6,57	
		-0,48	-0,18	0,02	0,06	
				0,00	0,00	
2e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,70	6,70	6,74	6,78	6,76
				6,74	6,77	
				6,73	6,77	
				6,74	6,77	
		-0,06	-0,06	0,01	0,01	
				-0,02	0,01	
3e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,27	6,27	6,32	6,29	6,34
				6,36	6,34	
				6,33	6,37	
				6,34	6,33	
		-0,07	-0,07	0,04	0,08	
				0,00	-0,01	
4e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	5,52	5,67	5,77	5,73	5,76
				5,74	5,78	
				5,78	5,75	
				5,76	5,75	
		-0,24	-0,09	0,04	0,05	
				0,00	-0,01	

		Eigen inzicht		Schroefbepalingen		
		student	assistent	assistent	student	gemidd.
5e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,44 -0,08	6,37 -0,15	6,57 6,55 6,57 6,56 0,02 0,40	6,53 6,43 6,45 6,47 0,10 -0,05	6,52
6e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,18 -0,03	6,49 0,28	6,25 6,22 6,21 6,23 0,04 0,03	6,20 6,18 6,23 6,20 0,05 -0,01	6,21
7e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,30 -0,19	6,37 -0,12	6,46 6,43 6,46 6,45 0,03 -0,04	6,53 6,48 6,56 6,52 0,08 0,03	6,49
8e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,48 0,08	6,48 0,08	6,39 6,39 6,39 6,39 0,00 -0,01	6,40 6,38 6,44 6,41 0,06 0,01	6,40
9e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,28 -0,52	7,06 0,26	6,80 6,80 6,85 6,82 0,05 0,02	6,76 6,85 6,77 6,79 0,09 -0,01	6,80
10e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	7,12 0,07	7,12 0,07	7,09 7,04 7,04 7,06 0,05 0,01	7,06 7,07 7,03 7,05 0,04 0,00	7,05

		Eigen inzicht		Schroefbepalingen		
		student	assistent	assistent	student	gemidd.
11e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	7,00 -0,03	7,00 -0,03	7,09 6,98 6,97 7,01 0,12 -0,02	7,05 7,03 7,07 7,05 0,04 0,02	7,03
12e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,65 0,15	6,48 -0,02	6,52 6,52 6,46 6,50 0,06 0,00	6,49 6,48 6,52 6,50 0,04 0,00	6,50
13e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,98 -0,46	7,13 -0,31	7,40 7,46 7,38 7,41 0,08 -0,03	7,47 7,42 7,49 7,46 0,07 0,02	7,44
14e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,94 -0,31	7,63 0,00	7,61 7,66 7,60 7,62 0,06 -0,01	7,61 7,65 7,65 7,64 0,04 0,01	7,63
15e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	5,32 0,01	5,55 0,24	5,35 5,31 5,31 5,32 0,04 0,01	5,30 5,30 5,29 5,30 0,01 -0,01	5,31
16e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	7,04 -0,51	7,04 -0,51	7,57 7,53 7,57 7,56 0,04 0,01	7,52 7,55 7,55 7,54 0,03 -0,01	7,55

		Eigen inzicht		Schroefbepalingen		
		student	assistent	assistent	student	gemidd.
17e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,60 -0,04	6,60 -0,04	6,58 6,62 6,66 6,62 0,08 -0,02	6,65 6,66 6,66 6,66 0,01 0,02	6,64
18e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,40 -0,39	6,40 -0,39	6,78 6,82 6,78 6,79 0,04 0,00	6,77 6,78 6,82 6,79 0,05 0,00	6,79
19e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,69 0,26	6,73 0,30	6,45 6,45 6,42 6,44 0,03 0,01	6,41 6,42 6,42 6,42 0,01 -0,01	6,43
20e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	5,88 0,15	5,63 -0,10	5,72 5,72 5,76 5,73 0,04 0,00	5,72 5,76 5,72 5,73 0,04 0,00	5,73
21e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	4,75 -0,19	4,75 -0,19	4,93 4,90 4,95 4,93 0,05 -0,01	4,96 4,94 4,94 4,95 0,02 0,01	4,94
22e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	5,82 -0,18	6,17 0,17	5,98 5,99 5,99 5,99 0,01 -0,01	6,00 6,02 6,04 6,02 0,04 0,02	6,00

		Eigen inzicht		Schroefbepalingen		
		student	assistent	assistent	student	gemidd.
23e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,37 -0,19	6,60 0,04	6,55 6,55 6,55 0,00 -0,01	6,56 6,59 6,54 6,56 0,05 0,00	6,56
24e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,34 -0,33	6,64 -0,03	6,65 6,69 6,69 6,68 0,04 0,01	6,65 6,66 6,68 6,66 0,03 -0,01	6,67
25e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,79 -0,17	7,00 0,04	6,95 6,95 6,92 6,94 0,03 -0,02	7,00 6,98 6,95 6,98 0,05 0,02	6,96
26e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,43 -0,40	7,30 0,46	6,88 6,88 6,86 6,87 0,02 0,03	6,80 6,80 6,79 6,80 0,01 -0,04	6,84
27e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	6,23 -0,16	6,45 0,06	6,39 6,40 6,38 6,39 0,02 0,00	6,41 6,40 6,38 6,39 0,03 0,00	6,39
28e patiënt	gemiddelde spreiding afwijking	7,44 0,18	7,44 0,18	7,22 7,22 7,23 7,22 0,01 -0,04	7,31 7,30 7,30 7,30 0,01 0,04	7,26

gecontroleerde en meestal gecorrigeerde beethoogtebepalingen waren er 7 te hoog en 9 te laag. In 12 gevallen lagen de resultaten binnen de gestelde marge. De te hoge bepalingen waren gemiddeld 2,3 mm. te hoog, met een maximum van 4,2 mm. De te lage waarden waren gemiddeld 2,6 mm. te laag, met een maximum van 5,3 mm.

Het bleek dus dat de fonetische methode, die door de assistenten is toegepast, iets betere resultaten gaf dan de beetbepalingsmethode van de student, hoewel opgemerkt moet worden dat het verschil niet erg overtuigend is.

Vervolgens beschouwden we de met behulp van de schroefmethode gevonden hoogten.

Er werden door de assistenten en de studenten in het geheel 168 schroefbepalingen verricht. Indien we weer aannemen dat de hoogste waarde van de schroefbepaling de juiste is en veronderstellen, dat een uitkomst die meer dan 1 mm. lager ligt dan de hoogste bepaling niet acceptabel is, dan waren er 8 bepalingen te laag. De gemiddelde afwijking van deze 8 bepalingen was 1,06 mm. ten opzichte van de hoogste waarde. De grootste afwijking ten opzichte van de hoogste waarde was 1,4 mm.

Vergelijken we het aantal niet acceptabele bepalingen via de bestaande methoden met die van de schroefbepalingen, dan zien we dat de bestaande methoden ongeveer $5 \times$ zoveel onjuiste waarde opleverden, terwijl de grootte van de afwijkingen veel groter was dan die bij de schroefmethode.

Vergelijken we nu de hoogst gevonden waarden van de assistenten met die van de studenten, dan blijkt dat slechts in één geval (namelijk de bepaling die door de assistent bij de zevende patiënt werd afgeleid) deze waarden 1 mm. verschilden. In alle andere gevallen was het verschil minder dan 1 mm.

We kunnen hieruit concluderen, dat de schroefmethode, bij een marge van één mm, reproduceerbaar is bij deze groep van 28 patiënten. Indien we aannemen dat de hoogst gevonden waarde van de assistent niet meer dan 0,5 millimeter van die van de student mag verschillen, dan blijkt dat in 24 van de 28 gevallen inderdaad niet het geval te zijn.

Uit een vergelijking van de met de schroefmethode verkregen waarden door assistenten en studenten blijkt, dat in 10 gevallen de assistent en

in 12 gevallen de student de hoogste waarde kreeg. In de 6 overige gevallen was hun uitkomst gelijk.

Bij onze vergelijkingen zijn we van de veronderstelling uitgegaan, dat de hoogste waarde, die we met de schroefmethode vinden, de juiste beethoogte aangeeft. We zijn bij de beoordeling van de beethoogte afhankelijk van de mening van de patiënt. Is de beethoogte iets te hoog, dan is de eerste klacht, die we horen, het tikken van de onderprothese tegen de bovenprothese tijdens het spreken. Is de beethoogte nog hoger, dan gaat de patiënt klagen over vermoeidheid in de kauwspieren. De onderprothese wordt in dit stadium dan ook meestal niet de hele dag gedragen. Indien bij contrôle van de beethoogte blijkt dat de patiënt geen klacht heeft over een tikkend geluid tijdens het spreken of over vermoeidheid in de spieren en ook door ons geen tikken wordt waargenomen, mogen we aannemen dat de beet niet te hoog is.

De kans op een te hoge beet is groter dan op een te geringe beethoogte, aangezien we steeds bij het maken van de prothese van de hoogst verkregen waarde uitgingen. De mogelijkheid van een nog hogere beethoogte moet dan ook vrijwel uitgesloten geacht worden. De patiënten hebben deze tijdens de bepalingen met de schroefmethode immers reeds verworpen. Dat wij echter met de schroefbepaling de enig acceptabele beethoogte vinden, is niet waarschijnlijk. Het is niet waarschijnlijk, dat een geringe verlaging de patiënt niet zou bevallen. Het is immers bekend, dat de tolerantie vanuit de juiste beethoogte naar een lagere beet veel groter is dan naar een hogere.

Drie maanden na het plaatsen van de prothesen vroegen we aan drie medewerkers hun mening over de beethoogte van de 28 prothesen.

We namen aan, dat de beethoogten correct waren indien de patiënt zelf geen klachten aangaf, die in de richting van een te hoge beet duiden en deze medewerkers eveneens vonden, dat deze waarden niet te hoog lagen.

De hierboven genoemde contrôle geschiedde door de drie medewerkers onafhankelijk van elkaar, op de volgende wijze.

Aan de patiënten werd verzocht een aantal woorden en zinnen uit te spreken, zoals 'Amsterdam', 'zes honderd zes en zestig' en 'op de stoep staat een stapel stenen' en snel te tellen van één tot en met tien. Indien hierbij door geen van de drie medewerkers een tikkend geluid werd waargenomen namen wij aan, dat de beethoogte goed was. Indien wel een tikkend geluid werd waargenomen, of indien de patiënt aangaf dat er tijdens het spreken contact gemaakt werd tussen de onder- en

bovenprothese, terwijl wij er wel van overtuigd waren dat de prothese vast op de basis lag, werden de elementen iets ingeslepen tot het tikkende geluid tijdens het uitspreken van bovengenoemde standaardwoorden en standaardzinnen niet meer werd gehoord. Ook moest de patiënt dan duidelijk aangegeven hebben dat tijdens het spreken geen kontakt meer werd gemaakt.

In de gevallen 11, 13, 18 en 20 was een beetverlaging noodzakelijk. Deze werd gemeten met een schuifmaat tussen twee markante punten op de onder- en bovenprothese, ter hoogte van de eerste premolaren. Ook deze metingen werden door drie medewerkers, onafhankelijk van elkaar, verricht. De patiënt moest zelf na deze correctie tevreden zijn met het bereikte resultaat. Van de 28 beethoogten waren er 4 die gecorrigeerd moesten worden, dit is ruim 14%. Deze vier gevallen hadden een gemiddelde afwijking van ongeveer 0,3 mm., terwijl de grootste correctie 0,5 mm. was.

Bestuderen we in tabel 8 het gemiddelde van de drie bepalingen van de assistent en het gemiddelde van de bepalingen van de student, dan zien we, dat deze gemiddelden voor de student gemiddeld 0,3 mm. en voor de assistent gemiddeld 0,38 mm. beneden de hoogste waarden lagen. Indien het gemiddelde van de drie bepalingen van de studenten was gebruikt, dan waren zij in de gevallen 11 en 20 niet met een te hoge beethoogte uitgekomen en was slechts in twee gevallen een iets te hoge beet gekozen. De afwijking in deze twee gevallen (13 en 18) was dan 0,16 mm. geweest.

De assistenten waren, indien hun gemiddelden gebruikt waren, ook in de gevallen 11, 13 en 20 met een goede beethoogte uitgekomen. Alleen in het geval 18 had naderhand nog een correctie aangebracht moeten worden van 0,16 mm. Ook als we het gemiddelde van alle zes bepalingen hadden genomen voor de definitieve beethoogte, had bij patiënt no. 18 naderhand nog een verlaging van 0,16 mm. moeten worden aangebracht.

SAMENVATTING

In dit hoofdstuk werd beschreven hoe de schroefmethode werd getest door 28 studenten, volgens het voorschrift genoemd in hoofdstuk 5, deel II, teneinde te zien of de methode in handen van ongeoeffenden bruikbare resultaten opleverde. De proeven begonnen met een beethoogtebepaling die door de student werd verricht volgens de methode beethoogte is rusthoogte minus rustafstand. Dit resultaat werd door een assistent met behulp van de fonetische methode gecontroleerd en zo

nodig gecorrigeerd. Vervolgens demonstreerde de assistent de schroefmethode en deed drie bepalingen. Meteen daarna of in een volgende zitting deed de student drie bepalingen. Al deze bepalingen werden op dezelfde wijze in de occludator gemeten. De resultaten werden in tabel 8 vermeld. Steeds werd de hoogste waarde, die met de schroefbepalingen werden gevonden, genomen als beethoogte voor de prothese. We gingen bij de beoordeling van de resultaten van het standpunt uit, dat de hoogste waarde de juiste beethoogte aangaf. Van de 28 beetbepalingen van de studenten (via de rusthoogte verkregen) waren 4 te hoog en 15 te laag als we van de veronderstelling uitgaan dat deze niet meer dan 1 mm. van de hoogste waarde mogen verschillen.

Van de 28 beetbepalingen van de assistenten, die de resultaten van de studenten met behulp van de fonetische methode controleerden, waren er 7 te hoog en 9 te laag. De fonetische methode gaf hier iets betere resultaten.

Beschouwen we nu de resultaten van de 168 schroefbepalingen dan blijkt, dat 160 bepalingen minder dan 1 mm. van de hoogste waarde verschillen. Acht bepalingen verschilden gemiddeld 1,06 mm. van de hoogste waarde. De grootste afwijking was 1,4 mm.

De hoogste schroefbepalings-waarde van de assistent en de student verschilden in 27 gevallen minder dan 1 mm. van elkaar, in één geval was dit precies 1 mm (zie zevende patiënt).

Bij de groep van 28 patiënten was de methode reproduceerbaar bij een marge van 1 mm. Indien we aannemen dat de hoogste waarden van assistent en student niet meer dan 0,5 mm. mogen verschillen, dan blijkt dat in 24 van de 28 gevallen inderdaad niet zo te zijn.

Drie maanden na het plaatsen werd de beethoogte van elk van de 28 patiënten door drie medewerkers gecontroleerd.

We namen aan dat de beethoogten correct waren als de patiënten geen klachten aangaven die duiden op een te hoge beet en door de medewerkers bij hun contrôle geen tikkend geluid werd waargenomen.

Indien wel een tikkend geluid werd waargenomen tijdens het spreken dan werd de beet verlaagd door inslijpen van de elementen.

In 4 gevallen was een beetverlaging noodzakelijk (in de gevallen 11, 13, 18 en 20). Het gemiddelde van de verlaging was 0,3 mm. De grootste afwijking was 0,5 mm.

Bestuderen we in tabel 8 de gemiddelden van de drie bepalingen dan zien we, dat deze van de student gemiddeld 0,3 mm. lager liggen dan de

hoogste waarden en van de assistent gemiddeld 0,38 mm. Indien voor de definitieve beethoogte het gemiddelde van de drie bepalingen van de studenten was genomen dan waren zij in de gevallen 11 en 20 niet met een te hoge beet gekomen. Slechts in de gevallen 13 en 18 was er nog een afwijking geweest van 0,16 mm.

Indien voor de definitieve beethoogte het gemiddelde van drie bepalingen van de assistenten was genomen dan hadden zij in de gevallen 11, 13 en 20 een juiste beet gevonden. Geval 18 had dan nog iets gecorrigeerd moeten worden.

Hieruit volgt dat bij gebruik van de schroefmethode het beste gewerkt kan worden met het gemiddelde van minstens drie bepalingen.

Bij de volgende proeven is dit ook vrijwel steeds gedaan.

De voorschriften voor het gebruik van de schroefmethode, zoals die aan het einde van hoofdstuk 5 werden vermeld, moeten worden uitgebreid, zoals hieronder in punt 4 wordt aangegeven.

4. De beethoogte wordt gevonden door het gemiddelde te nemen van tenminste drie schroefbepalingen.

CONCLUSIE

We mogen uit de resultaten, die in dit hoofdstuk werden beschreven, concluderen dat de schroefmethode juist is. De gemiddelden van de assistenten en studenten verschilden slechts in één geval iets meer dan 1 mm.

Er werden twee reeds bestaande methoden met de schroefmethode getest, namelijk de rusthoogte-methode en de fonetische methode. De rusthoogtemethode gaf, bij beoordeling ten opzichte van het gemiddelde van de schroefbepalingen, 19 onjuiste waarden en de fonetische methoden 16.

HOOFDSTUK 7 - BEETHOOGTE VOLGENS DE NIEUWE SCHROEFMETHODE IN VERGELIJKING MET DE OORSPRONKELIJKE BEETHOOGTE

I. OORSPRONKELIJKE BEETHOOGTE VASTGELEGD MET BEHULP VAN TATOUERING, 8 PATIENTEN.

METHODE

Het vervolg van ons onderzoek was gericht op de vraag, of en zo ja welke relatie er bestaat tussen de met behulp van de schroefmethode verkregen beethoogte en de hoogte vlak vóór de extracties.

We hadden hiervoor een groep van acht patiënten, voor wie een immediaatprothese gemaakt zou worden. De occlusie werd bij deze groep patiënten slechts matig afgesteund in de molaarstreek. De beethoogte voor de behandeling werd gemeten tussen kleine getatoueerde punten, die van tevoren waren aangebracht in het straffe deel van het slijmvlies van onder- en bovenkaak tussen de apices van de laterale incisieven en de cuspidaten.

Zowel links als rechts werden aldus bij iedere patiënt twee afstanden gemeten. Enkele dagen later werd geëxtraheerd en de immediaatprothese geplaatst. De beethoogte van deze prothese was gelijk gemaakt aan de beethoogte van vóór de extracties. Na een periode van vijf à zes weken werd door middel van de schroefmethode de beethoogte bepaald. De afstanden tussen de getatoueerde punten werden weer gemeten en vergeleken met de oorspronkelijke maten.

RESULTATEN

Patiënt D. Status praesens: 6 4321 1234 6

321 12345

Indicatie: immediaatprothese onder en boven.

Getatoueerd op: 22-3-'65. De afstand was vóór de extracties links 31,0 mm. en rechts 32,7 mm. Zes weken na de extracties werd de patiënt opgeroepen voor de beethoogtebepaling met de schroef. Er werden drie bepalingen verricht:

afstand bij de eerste bepaling: links 30,0 mm., rechts 31,6 mm.

"	"	"	tweede	"	:	"	31,2 mm.,	"	32,8 mm.
"	"	"	derde	"	:	"	31,2 mm.,	"	33,0 mm.

Patiënt R. Status praesens: 321 123 5

654321 12345

Indicatie: immediaatprothese boven, frameprothese onder.

Getatoueed op: 22-3-'65. De afstand was vóór de extracties links 26,5 mm. en rechts 25,7 mm. Zes weken na de extracties werd de patiënt opgeroepen voor de beethoogtebepaling met de schroef. Er werden drie bepalingen verricht:

afstand bij de eerste bepaling: links 26,0 mm., rechts 25,3 mm.

" " " tweede " : " 27,0 mm., " 26,0 mm.

" " " derde " : " 26,4 mm., " 25,6 mm.

Patiënt E. Status praesens: 7 5 321 1 3

54321 12345 7

Indicatie: immediaatprothese boven, frameprothese onder.

Getatoueed op: 26-3-'65. De afstand was vóór de extracties links 24,7 mm. en rechts 26,0 mm. Zes weken na de extracties werd de patiënt opgeroepen voor de beethoogtebepaling met de schroef. Er werden drie bepalingen verricht:

afstand bij de eerste bepaling: links 25,3 mm., rechts 27,0 mm.

" " " tweede " : " 25,3 mm., " 27,2 mm.

" " " derde " : " 26,2 mm., " 27,9 mm.

Patiënt van R. Status praesens: 76 4321 123 5678

4321 1234

Indicatie: immediaatprothese boven, frameprothese onder. Getatoueed op 26-3-'65. De afstand was vóór de extracties links 26,0 mm., en rechts 26,6 mm. Zes weken na de extracties werd de patiënt opgeroepen voor de beethoogtebepaling met de schroef. Er werden drie bepalingen verricht:

afstand bij de eerste bepaling: links 25,0 mm., rechts 27,0 mm.

" " " tweede " : " 26,0 mm., " 28,0 mm.

" " " derde " : " 25,0 mm., " 27,0 mm.

Patiënt K. Status praesens: 4 21 1 3 7

8765 321 123457

Indicatie: immediaatprothese boven, frameprothese onder. Getatoueed op 26-3-'65. De afstand was vóór de extracties links 23,0 mm., en rechts 24,0 mm. Zes weken na de extracties werd de patiënt opgeroepen voor de beethoogtebepaling met de schroef. Er werden drie bepalingen verricht:

afstand bij de eerste bepaling: links 23,0 mm., rechts 24,5 mm.

" " " tweede " : " 23,2 mm., " 24,5 mm.

" " " derde " : " 23,4 mm., " 24,8 mm.

Patiënt O. Status praesens: 7 1 123 7

54321 12345

Indicatie: immediaatprothese onder en boven. Getatoueed op 30-3-'65. De afstand was vóór de extracties links 28,9 mm. en rechts 28,0 mm. Zes weken na de extracties werd de patiënt opgeroepen voor de beethoogtebepaling met de schroef. Er werden drie bepalingen verricht:

afstand bij de eerste bepaling: links 29,9 mm., rechts 29,3 mm.
 " " " tweede " : " 28,9 mm., " 28,2 mm.
 " " " derde " : " 29,0 mm., " 28,1 mm.

Patiënt P. Status praesens: 8 321 1234 78

54321 12345

Indicatie: immediaatprothese boven, frameprothese onder, Getatoueed op 30-3-'65. De afstand was vóór de extracties links 23,9 mm. en rechts 23,3 mm. Zes weken na de extracties werd de patiënt opgeroepen voor de beethoogtebepaling met de schroef. Er werden drie bepalingen verricht:

afstand bij de eerste bepaling: links 24,6 mm., rechts 24,0 mm.
 " " " tweede " : " 23,7 mm., " 23,0 mm.
 " " " derde " : " 24,0 mm., " 23,2 mm.

Patiënt T.-v.d. E. Status praesens: 876 321 123 8

7 54321 1234 7

Indicatie: immediaatprothese boven, frameprothese onder, Getatoueed op 30-3-'65. De afstand was vóór de extracties links 20,5 mm. en rechts 24,5 mm. Zes weken na de extracties werd de patiënt opgeroepen voor de beethoogtebepaling met de schroef. Er werden drie bepalingen verricht:

afstand bij de eerste bepaling: links 20,5 mm., rechts 24,8 mm.
 " " " tweede " : " 20,5 mm., " 24,5 mm.
 " " " derde " : " 20,7 mm., " 25,0 mm.

DISCUSSIE

De resultaten werden weergegeven in tabel 9. In deze tabel werden de oorspronkelijke metingen vermeld, de gemiddelden van de bepalingen met de schroef, de verschillen tussen de gemiddelden en de oorspronkelijke waarden en tenslotte het gemiddelde van deze verschillen. Alle maten werden opgegeven in millimeters.

Het is algemeen bekend, dat reeds enige weken na het plaatsen van een immediaatprothese een duidelijk waarneembare resorptie van de processus alveolaris optreedt. We mogen derhalve vaststellen, dat bij de serie van acht patiënten, zes weken na de totale extractie, de beethoogte van de immediaatprothese lager was dan van het oorspronkelijke gebit.

Bij de eerste patiënt werden met de schroef gemiddelde waarden gevonden die iets lager waren dan de oorspronkelijke beethoogte.

Bij de tweede patiënt waren deze gemiddelden ongeveer gelijk aan de oorspronkelijke maten.

Bij de derde patiënt waren deze gemiddelden ongeveer 1 mm. hoger dan de oorspronkelijke hoogte.

TABEL 9. Overzicht van de beethoogten die voor de extracties werden gemeten, vergeleken met de beethoogten, die we met schroefbepalingen vonden, ongeveer acht weken na de extracties. In de eerste kolom staat de oorspronkelijke hoogte, links gemeten, daarnaast het gemiddelde van drie schroefbepalingen acht weken na de extracties. In de derde kolom het verschil tussen deze twee maten. In de volgende drie kolommen staan dezelfde gegevens voor de rechterzijde. In de laatste kolom staat het verschil tussen de gemiddelden van de schroefbepalingen aan de linker- en rechterzijde gemeten. Alle maten in millimeters.

	Oorspr. hoogte links	Gem. hoogte links	Vershil	Oorspr. hoogte rechts	Gem. hoogte rechts	Vershil	Gem. verschil
1e patiënt	31,0	30,8	—0,2	32,7	32,5	—0,2	—0,2
2e patiënt	26,5	26,5	0,0	25,7	25,7	—0,1	—0,05
3e patiënt	24,7	25,6	+0,9	26,0	27,4	+1,4	+1,15
4e patiënt	26,0	25,3	—0,7	26,6	27,3	+0,7	0,0
5e patiënt	23,0	23,2	+0,2	24,0	24,6	+0,6	+0,4
6e patiënt	28,9	29,3	+0,4	28,0	28,5	+0,5	+0,45
7e patiënt	23,9	24,1	+0,2	23,3	23,4	+0,1	+0,15
8e patiënt	20,5	20,6	+0,1	24,5	24,8	+0,3	+0,2

Bij de vierde patiënt was het gemiddelde links 0,7 mm. lager en rechts 0,7 mm. hoger dan de oorspronkelijke beethoogte.

Bij de vijfde patiënt waren de gemiddelden links en rechts respectievelijk 0,2 en 0,6 mm. hoger dan de oorspronkelijke beethoogte.

Bij de zesde patiënt was dit verschil ongeveer 0,5 mm. en bij de laatste twee patiënten enkele tienden van millimeters.

Bij de vierde patiënt zijn de verschillen opvallend, aangezien de afwijking links negatief en rechts positief was. Bij alle andere patiënten zijn de verschillen veel gelijkmatiger. Het grootste verschil zagen we bij de derde patiënt.

Afgezien van de eerste twee patiënten en de vierde patiënt waren de gemiddelden van de schroefbepalingen van alle andere patiënten gelijk of hoger dan de oorspronkelijke beethoogte.

Om welke redenen deze verschillen optraden, is niet duidelijk. Het is mogelijk dat er meetfouten optraden door het verloop van de tatouages op de gingiva.

CONCLUSIE

De proeven waren erop gericht een vergelijking te verkrijgen tussen de resultaten van de schroefbepalingen en de oorspronkelijke beethoogten. We werkten met een groep van acht patiënten, voor wie een gehele of gedeeltelijke immediaatprothese moest worden gemaakt. De metingen werden verricht tussen vier getatoueerde punten, die op de gingiva aangebracht werden ter hoogte van de apices van de laterale incisieven.

Allereerst werd de oorspronkelijke beethoogte zowel links als rechts gemeten. Ongeveer zes weken na de extracties en het plaatsen van de prothese werden bij iedere patiënt drie schroefbepalingen verricht. Deze werden eveneens links en rechts tussen de tatouages gemeten. We mogen van de veronderstelling uitgaan dat de beethoogte van de immediaatprothese, zes weken na het plaatsen, lager was dan de oorspronkelijke beethoogte.

Afgezien van de vierde patiënt bleken alle andere in staat te zijn met behulp van de schroefmethode de oorspronkelijke beethoogte ten naaste bij terug te kunnen vinden. De eerste twee patiënten vonden een gemiddelde, dat iets lager was dan de oorspronkelijke beethoogte, de derde en de laatste vier patiënten vonden gemiddeld een iets hogere beethoogte. Om welke redenen de kleine verschillen optraden, was niet duidelijk, maar we moesten rekening houden met de mogelijkheid dat de tatouages door verplaatsen of vervloeien verkeerde meetresultaten opleverden.

Verder was het een bezwaar dat we de grootte van de resorptie niet konden meten.

Om deze redenen besloten we een aantal proeven te doen, en alle metingen op teleröntgenprofielfoto's te verrichten. Tevens zouden we proberen een aantal patiënten te vinden bij wie de occlusie in de molaarstreek beter werd afgesteund om meer zekerheid te hebben, dat de beethoogte van het eigen gebit door extracties en migraties niet gedaald zou zijn.

II. OORSPRONKELIJKE BEETHOOGTE VASTGELEGD MET BEHULP VAN TELERÖNTGENPROFIELFOTO'S, 3 PATIENTEN.

METHODE

We vonden drie patiënten, die in aanmerking kwamen voor een totale immediaatprothese, bij wie de occlusie, in tegenstelling tot die bij de vorige groep, in de molaarstreek vrij goed werd afgesteund. Alle metingen werden op teleröntgenprofielfoto's verricht. Het hoofd werd bij alle opnamen in een standaardpositie geplaatst.

Als markante punten, waartussen werd gemeten, gebruikten we het laagste punt van de binnen- of buitenzijde van de corticalis mandibulae en het laagste punt van de margo infraorbitalis.

Bij alle drie patiënten begonnen we de fotoserie met een opname van het eigen gebit in occlusie (a).

Twee dagen na het plaatsen van de immediaatprothese werd de occlusiestand weer gefotografeerd (b).

Na acht weken werden röntgenfoto's gemaakt van de occlusiestand van de prothese en tevens van het gemiddelde van drie schroefbepalingen. (c). Teneinde deze laatste foto te kunnen maken werd de schroef op dit gemiddelde ingesteld.

Zeven maanden na de behandeling werden nog eens dezelfde metingen verricht als onder c (d).

Tijdens dezelfde zittingen, waarin de occlusieopnamen werden gemaakt, maakten wij eveneens opnamen van de ruststand. Hoewel we ervan overtuigd zijn, dat deze ruststand door de patiënt, zittend voor een röntgenschermbank, moeilijk is aan te nemen, versterkten de gevonden uitkomsten ons in de veronderstelling (zie hoofdstuk 2) dat de rusthoogte niet constant zou zijn.

De maten werden opgegeven in centimeters.

RESULTATEN

Patiënt R. Status praesens: 765 321 12345 78

87654321 1234567

Bijzonderheden: enkele carieuze elementen, zeer slechte mondhygiëne.

Gingivitis marginalis. De patiënt wenste geen conserverende behandeling.

Indicatie: immediaatprothese onder en boven.

		Afw. t.o.v. a.	Rust- hoogte	Afw. t.o.v. a.
a. afstand in occlusie:	11,26		11,6	
b. afstand in occlusie:	11,32	+0,06	11,55	—0,05
c. afstand in occlusie:	10,85	—0,41	11,1	—0,5
afstand drie schroefbepalingen:				
11,32; 11,28; 11,28.				
Gemiddelde:	11,29	+0,03		
d. afstand in occlusie:	10,85	—0,41	11,0	—0,6
afstand drie schroefbepalingen:				
11,27; 11,25; 11,24.				
Gemiddelde:	11,25	—0,01		

Patiënt B. Status praesens: 87654321 12345678

7 321 1234 678

Bijzonderheden: veel carieuze elementen, zeer slechte mondhygiëne, gingivitis marginalis. De patiënt wenste geen conserverende behandeling. Indicatie: immediaatprothese onder en boven.

		Afw. t.o.v. a.	Rust- hoogte	Afw. t.o.v. a.
a. afstand in occlusie:	10,40		10,50	
b. afstand in conclusie:	10,52	+0,12	10,60	+0,1
c. afstand in occlusie:	10,17	—0,23	10,50	0,0
afstand drie schroefbepalingen:				
10,41; 10,40; 10,40.				
Gemiddelde:	10,40	0,0		
d. afstand in occlusie:	9,80	—0,6	10,30	—0,2
afstand drie schroefbepalingen				
10,39; 10,40; 10,40.				
Gemiddelde:	10,40	0,0		

Patiënt H. Status praesens: 87654321 12345 78

8 54321 123 8

Bijzonderheden: enkele carieuze elementen, zeer slechte mondhygiëne, gingivitis marginalis, veel tandsteen. De patiënt wenste geen conserverende behandeling. Indicatie: immediaatprothese onder en boven.

		Afw. t.o.v. a.	Rust- hoogte	Afw. t.o.v. a.
a. afstand in occlusie:	10,12		10,25	
b. afstand in occlusie:	10,21	+0,09	10,30	+0,05
c. afstand in occlusie:	9,97	—0,15	10,15	—0,1
afstand drie schroefbepalingen:				
10,16; 10,21; 10,20.				
Gemiddelde:	10,19	+0,07		
d. afstand in occlusie:	9,85	—0,27	10,00	—0,25
afstand drie schroefbepalingen:				
10,18; 10,24; 10,17.				
Gemiddelde:	10,20	+0,08		

DISCUSSIE

Bij de beschreven patiënten bleek de beethoogte na het plaatsen van de immediaatprothese ongeveer 1 mm. hoger te zijn dan de beethoogte vóór de extracties.

Ongeveer acht weken na de behandeling was de beethoogte van de eerste patiënt door resorptie ongeveer 4 mm. lager geworden dan de beethoogte vóór de extracties, bij de tweede patiënt was deze afstand 2,3 mm. en bij de derde patiënt 1,5 mm. kleiner geworden.

Ongeveer zeven maanden na de behandeling was de beethoogte van de eerste patiënt niet meer veranderd, bij de tweede patiënt was de beethoogte in het geheel 6 mm. lager geworden en bij de derde patiënt 2,7 mm.

Het onder c genoemde gemiddelde van de drie schroefbepalingen was bij de eerste patiënt 0,3 mm. hoger dan de beethoogte vóór de extracties, dit gemiddelde was bij de tweede patiënt gelijk aan de vroegere beethoogte en bij de derde patiënt was het 0,7 mm. hoger. Het onder d genoemde gemiddelde van de drie schroefbepalingen was bij de eerste patiënt 0,1 mm. lager dan de oorspronkelijke beethoogte, bij de tweede patiënt was dit gemiddelde weer gelijk aan de vroegere beethoogte en bij de derde patiënt was het 0,8 mm. hoger.

CONCLUSIE

Bij deze groep van drie patiënten, die behandeld moesten worden voor een totale immediaatprothese, was de occlusie in de molaarstreek vrij goed afgesteund.

De metingen werden op teleröntgenprofielfoto's verricht. We gebruikten het laagste punt van de corticalis mandibulae en het laagste punt van de margo infraorbitalis als markante punten, waartussen gemeten werd.

We begonnen de opnamen met het eigen gebit in occlusie. Twee dagen na het plaatsen van de prothese werd de occlusiestand opnieuw gefotografeerd en ongeveer acht weken na het plaatsen nog eens. Zeven maanden na de behandeling werden nogmaals dezelfde opnamen gemaakt.

Tijdens de zittingen, waarin de occlusiefoto's werden gemaakt, maakten we tevens opnamen van de ruststand van de onderkaak. Hoewel wij ervan overtuigd waren, dat de ruststand, voor een röntgenschermbijzetting moeilijk is aan te nemen, versterkten de uitkomsten ons in de mening dat de ruststand niet constant is.

De beethoogte bleek twee dagen na het plaatsen van de immediaatprothese gemiddeld ongeveer 1 mm. hoger te zijn dan de beethoogte voor de behandeling.

Ongeveer acht weken na de behandeling bleek de beethoogte door resorptie bij de drie patiënten respectievelijk 4; 2,3 en 1,5 mm. gedaald te zijn. Zeven maanden na de behandeling was de beetverlaging bij de eerste patiënt gelijk gebleven, bij de tweede was deze toen totaal 6 mm. en bij de derde 2,7 mm.

Acht weken na de behandeling was de gemiddelde beethoogte, die met drie schroefbepalingen werd gevonden, bij de eerste patiënt 0,3 mm. hoger en bij de laatste patiënt 0,7 mm. hoger dan de oorspronkelijke beethoogte. Bij de tweede patiënt was dit gemiddelde gelijk aan de oorspronkelijke beethoogte.

Zeven maanden na de behandeling waren deze gemiddelden resp. 0,1 mm. lager, gelijk en 0,8 mm. hoger dan de oorspronkelijke beethoogte. Het resultaat van de methode was, dat ook nu bleek dat we met de schroefbepalingen de oorspronkelijke beethoogte ten naaste bij terugvonden.

We vroegen ons af, hoe de patiënten dit zo precies konden aangeven terwijl de beethoogte 4; 6 en 2,7 mm. was gedaald.

Vervolgens kwam de vraag naar voren, welke beethoogten we zouden vinden indien een patiënt tengevolge van agenesieën nooit een goede beethoogte had gehad.

HOOFDSTUK 8 - BEETHOOGTE BIJ AGENESIEËN

De resultaten van de proeven waarbij de schroefmethode werd gebruikt om de beethoogte te bepalen nadat de patiënt een tijd lang een immediaatprothese had gedragen waren zodanig, dat we de indruk kregen dat de proefpersonen in staat waren de beethoogte van vóór de extracties terug te vinden. Dit gaf ons het idee, dat bij het kiezen van de beethoogte met behulp van de schroefmethode gebruikt gemaakt wordt van een herinneringsfactor. Indien dit werkelijk het geval is, dan verwachten wij afwijkingen bij de schroefbepalingen, verricht bij patiënten met agenesieën van het blijvend gebit.

RESULTATEN EN DISCUSSIE

I. *Patiënt* P. Leeftijd 16 jaar. Status praesens: 6 321 1 3 67

7654321 123 56

Bijzonderheden: zeer diepe beet. In occlusie is er contact tussen de onderinci-sieven en het palatum. De beet wordt uitsluitend gedragen door de eerste mola-ren en de cuspidaten.

Therapie: plaatprothese met beetverhoging.

In september 1965 werden door twee medewerkers de eerste schroef-bepalingen gedaan.

Resultaten eerste medewerker:

6,25 cm., 6,35 cm., 6,25 cm. en 6,25 cm. Gemiddelde 6,27 cm.

Resultaten tweede medewerker:

6,25 cm., 6,27 cm., 6,29 cm., en 6,25 cm. Gemiddelde 6,27 cm.

De beethoogte van de plaatprothese werd op 6,27 cm. gebracht. Dit was $3\frac{1}{2}$ mm. hoger dan de beethoogte van het eigen gebit. Na ongeveer veertien dagen deelde de proefpersoon mee, dat de beet nog iets verhoogd kon worden. Dit werd toen echter niet gedaan.

Na 14 maanden werden de schroefbepalingen herhaald. Er werden toen tevens teleröntgenprofielfoto's gemaakt van de oorspronkelijke beet-

hoogte, van de beethoogte met de partiële prothese (beethoogte gelijk aan de gemiddelde schroefhoogte van september 1965) en van het gemiddelde van de schroefbepalingen van november 1966.

Het resultaat van deze laatste vijf schroefbepalingen was:

6,36 cm., 6,34 cm., 6,35 cm., 6,36 cm. en 6,34 cm. Gemiddelde 6,35 cm.

Ook op de foto's bleek, dat de gekozen hoogte nu ongeveer 0,8 mm. hoger lag dan de gekozen hoogte van een jaar geleden. Wat de patiënt veertien dagen na de eerste serie schroefbepalingen mededeelde, bleek na een jaar inderdaad het geval te zijn, namelijk dat de beethoogte van de plaatprothese nog iets verhoogd kon worden.

De prothese werd op deze nieuwe beethoogte gebracht. De patiënt had geen klachten over de nieuwe beethoogte.

II. Deze proef betreft een patiënt (leeftijd 16 jaar) met een totale agenesie van het blijvend gebit (Olthof 1956). In 1964 werd voor hem een totale prothese vervaardigd. Het leek ons van belang de schroefmethode bij hem te testen, omdat hij geen enkele herinnering aan de occlusie van het blijvend gebit kon hebben.

Er werden bij hem door twee medewerkers tien bepalingen gedaan.

Resultaten eerste medewerker:

1,93 cm., 2,00 cm., 2,00 cm., 2,00 cm. en 2,01 cm. Gemiddelde 2,00 cm.

Resultaten tweede medewerker:

1,87 cm., 1,95 cm., 2,00 cm., 2,00 cm., en 2,00 cm. Gemiddelde 1,96 cm.

Vervolgens werden de beethoogte van de prothese en die bij het gemiddelde van 2,00 cm. gefotografeerd. Het gemiddelde van de schroefbepalingen bleek ongeveer 2,5 mm. hoger te zijn dan de beethoogte van de bestaande prothese.

Na deze proeven vond de patiënt de beethoogte van de bestaande prothese te laag.

CONCLUSIE

We gebruikten in dit hoofdstuk de schroefmethode bij twee patiënten, waarvan de eerste een gedeeltelijke en de tweede een totale agenesie had van het blijvend gebit.

Bij de eerste patiënt werd de occlusie uitsluitend op de cuspidaten en de eerste molaren afgesteund.

Met de schroefbepalingen gaf deze patiënt een beethoogte aan die 3,5 mm. hoger was dan die van het eigen gebit. Op deze beethoogte werd de partiële prothese vervaardigd. Twee weken later deelde de patiënt mee, dat de beet nog iets hoger kon. Dit werd toen niet gedaan.

Ruim een jaar later werden vijf schroefbepalingen gedaan. De gekozen waarden bleken ongeveer 4,3 mm. hoger te liggen dan de beethoogte van het eigen gebit. De partiële prothese werd op deze beethoogte gebracht en dit gaf geen klachten.

Bij de tweede patiënt ontbrak het blijvend gebit geheel. Deze patiënt heeft in het geheel geen eigen beethoogte gehad.

Er werden bij hem door twee medewerkers ieder vijf schroefbepalingen gedaan. Het gemiddelde van deze bepalingen was 2,5 mm. hoger dan de beethoogte van de bestaande prothese.

Hij vond na de beetbepalingsproeven de beethoogte van de bestaande prothese te laag.

We kunnen vaststellen dat deze twee patiënten in staat waren beethoogten aan te geven, die hen het meest comfortabel aanvoelden, terwijl zij voordien deze beethoogten nog nooit hadden ervaren.

HOOFDSTUK 9 - BEÏNVLOEDBAARHEID VAN DE BEETHOOGTEBEPALINGEN DIE MET BEHULP VAN DE SCHROEFMETHODE WORDEN GEVONDEN

De proprioceptie van de gewrichtskapsels, van de pezen en van de kauwspieren geven samen met de sensibiliteit van het slijmvlies, de tong en van de huid de informaties, die noodzakelijk zijn om de stand van de mandibula ten opzichte van de schedel te bepalen. We zouden kunnen spreken van het innervatiepatroon van de mandibulahoudingen, waarop enerzijds de exteroceptieve en proprioceptieve sensibiliteit invloed uitoefenen, terwijl anderzijds psychische en somatische factoren een rol zullen spelen.

Het is bekend, dat psychische spanning de houding van de onderkaak kan beïnvloeden. Evenzo zullen somatische factoren als mondbodemprocessen, ulcera, verlammingen van de nervus mandibularis, veranderingen geven in de houding. Verder is de nucleus originus van de kauwzenuwen vanzelfsprekend verbonden met hogere circuits in de hersenstam, de hersenschors en het cerebellum. Het zou interessant zijn te weten, in hoeverre stamziekten als multiple sclerose, met scanderen de spraak door verstoorde coördinatie, invloed heeft op de houding van de onderkaak en in het bijzonder op de gekozen beethoogte.

Cohen (1958) verrichtte experimenten, waarbij hij de invloed onderzocht van een gestoorde proprioceptie op de houdingen van het schoudergewricht. De proefpersonen moesten met de wijsvinger bepaalde punten aanwijzen. Deze punten lagen binnen een aantal concentrische cirkels. Zij moesten eerst met de wijsvinger een bepaald punt opzoeken en vervolgens proberen dit punt met gesloten ogen tien maal terug te vinden. Door de afferente banen te beïnvloeden, door middel van een stukje tape dat op de huid van de betreffende schouder geplakt werd, of de proeven te herhalen waarbij de proefpersoon aan de wijzende hand een gewicht bevestigd kreeg, vond hij kleine, maar significante verschillen ten opzichte van zijn standaardbepalingen.

Thilander (1961) en later Larsson en Thilander (1964) deden soort-

gelijke proeven met het kaakgewricht gebaseerd op de onderzoeken van Cohen. Zij lieten de proefpersonen met de onderkaak een bepaalde houding aannemen en er werd hen vervolgens verzocht dezelfde houding daarna nog enige tientallen keren op te zoeken. Zij vonden hierbij bepaalde standaardwaarden. Vervolgens probeerden zij deze standaardwaarden te beïnvloeden door anesthesie te geven in het gewrichtskapsel, unilateraal en bilateraal. Ook stoorden ze de receptoren in hun functie door druk aan te brengen op het kapsel. Zij vonden door middel van deze verstoringen waarden, die ten opzichte van de standaardwaarden significante verschillen vertoonden.

Aangezien deze onderzoekers door verstoring van de proprioceptie en de exteroceptie verschillen kregen, leek het ons gewenst te onderzoeken, of de proefpersonen bij de beethoogtebepalingen volgens de schroeftechniek eveneens enigszins gedesoriënteerd werden, indien wij de standaardomstandigheden wijzigden. Een bezwaar is echter, dat wij voor één beetbepaling, zelfs met een geoefende proefpersoon, enkele minuten bezig zijn en dat het daarom ondoenlijk is een grote serie metingen te verrichten. Ook is het een bezwaar, dat wij de beetwallen voor het meten van de beethoogte uit de mond moeten nemen, waardoor we de kans lopen op den duur het slijmvlies te irriteren en we niet meer kunnen spreken van standaardcondities. We besloten derhalve een aantal proeven te doen, waarbij we een gering aantal schroefbepalingen zouden verrichten, teneinde de invloed te onderzoeken van:

- I. Het gewicht van de onderbeetwal.
- II. Oppervlakte-anesthesie van het mondslijmvlies.
- III. Het model van de onderbeetwal.
- IV. De verhoging van de activiteit van het systeem.
- V. De kapselreceptoren.

I. GEWICHT VAN DE ONDERBEETWAL

De onderbeetwallen, die wij voor de beetbepalingen gebruiken, zijn altijd lichter dan de geperste onderprothese. Dit gewichtsverschil bleek maximaal ongeveer 15 tot 20 gram te bedragen. Om de invloed van de gewichtstoename op de beethoogtebepaling te kunnen controleren, werd bij één patiënt een beetwal gemaakt, die zowel links als rechts voorzien was van een ruimte, waarin gewichtjes geplaatst konden worden.

Door de onderzoekers A, B en C werden achtereenvolgens 3 bepalingen verricht zonder extra gewichten, daarna één bepaling met een extra

gewicht van 30 gr. en één bepaling met een extra gewicht van 40 gr. Deze verzwarende bedroeg vrijwel tweemaal het gewichtsverschil tussen de beetwal en de onderprothese. De metingen van de medewerkers werden op verschillende dagen verricht.

RESULTATEN

A verrichtte drie bepalingen: 6,23 cm., 6,27 cm., 6,28 cm. Gemiddelde 6,26 cm. Vervolgens twee bepalingen met een verzwaarde onderbeetwal.

1e bepaling met totaal 30 gr. verzwarende 6,28 cm.

2e bepaling „ „ 40 gr. „ 6,25 cm.

B verrichtte drie bepalingen: 6,25 cm., 6,24 cm., 6,28 cm. Gemiddelde 6,26 cm. Vervolgens twee bepalingen met een verzwaarde onderbeetwal.

1e bepaling met totaal 30 gr. verzwarende 6,26 cm.

2e bepaling „ „ 40 gr. „ 6,24 cm.

C verrichtte drie bepalingen: 6,31 cm., 6,31 cm., 6,30 cm. Gemiddelde 6,31 cm. Vervolgens twee bepalingen met een verzwaarde onderbeetwal.

1e bepaling met totaal 30 gr. verzwarende 6,31 cm.

2e bepaling „ „ 40 gr. „ 6,32 cm.

In tabel 10 zien we de resultaten van de bepalingen met verzwarende ten opzichte van de standaardbepalingen.

Er blijkt uit dat de resultaten door de verzwarende niet veranderd zijn. Wel zijn de bepalingen van medewerker C ongeveer 0,5 mm. hoger dan die van A en B. Door de gewichtsverandering van de onderwal bleef deze waarde echter gelijk en was dus ook ongeveer 0,5 mm. hoger.

TABEL 10. Overzicht van een aantal standaardbepalingen en een aantal schroefbepalingen, waarbij de onderbeetwal met 30 en 40 gr. werd verzwaarde. De bepalingen werden verricht door drie medewerkers. Achter de drie standaardbepalingen staat het gemiddelde ervan. Na de uitkomsten van de proeven met de verzwaarde beetwal geven we de afwijking hiervan ten opzichte van de gemiddelden van de standaardbepalingen. Alle maten in centimeters.

	Standaard	gem.	verzwarende 30 gr.	afw. t.o.v. het gem.	verzwarende 40 gr.	afw. t.o.v. het gem.
A	6,23 6,27 6,28	6,26	6,28	+ 0,02	6,25	— 0,01
B	6,25 6,24 6,28	6,26	6,26	0,0	6,24	— 0,02
C	6,31 6,31 6,30	6,31	6,31	0,0	6,32	+ 0,01

CONCLUSIE

Er werden bij één proefpersoon een aantal schroefbepalingen gedaan, eerst onder normale omstandigheden en later met een verzwaarde onderbeetwal. Deze verzwarende bedroeg ongeveer tweemaal het gewichtsverschil tussen een onderbeetwal en een onderprothese.

We wilden vaststellen in hoeverre de gewichtstoename invloed had op de resultaten van de bepalingen.

In tabel 10 werden alle gegevens bijeengebracht.

Door de medewerkers A, B en C werden drie bepalingen verricht zonder extra gewicht, daarna één bepaling met een extra gewicht van 30 gr. en één bepaling met een extra gewicht van 40 gr.

Uit de resultaten bleek dat deze proefpersoon geen afwijkende resultaten leverde als een verzwarende in de beetwal werd aangebracht. Wel waren de resultaten van medewerker C iets hoger, ongeveer 0,5 mm. De verzwarende gaf echter ook hier geen afwijkingen ten opzichte van de standaardwaarden.

II. OPPERVLAKTE-ANESTHESIE

Om de invloed van oppervlakte-anesthesie van de lippen en het mondslijmvlies te onderzoeken, werden een aantal bepalingen verricht, eerst op de gebruikelijke wijze en vervolgens nadat genoemde gebieden anestetisch waren gemaakt. Dit anestetisch maken geschiedde door deze gebieden te bespuiten met xylestesine. We lieten dit anestheticum ongeveer drie minuten inwerken en verkregen op deze wijze een oppervlakte-anesthesie, die de patiënt onaangenaam aanvoelde en gepaard ging met een sterke speekselvloed.

RESULTATEN

A.

Er werden bij onze eerste proefpersoon (zie blz. 40) drie bepalingen gedaan, waarvan de uitkomsten bedroegen:

9,92 cm., 10,00 cm., 10,00 cm. Gemiddelde: 9,97 cm.

Meteen daarna werden de lippen en het mondslijmvlies met xylestesine bespoten.

Na drie minuten wachten werden twee bepalingen gedaan:

10,00 cm. en 10,00 cm. Gemiddelde: 10,00 cm.

Een dag later werden door een tweede medewerker twee bepalingen gedaan:

10,02 cm. en 10,04 cm. Gemiddelde: 10,03 cm.

Vervolgens één bepaling onder anesthesie: 10,07 cm.

Een derde medewerker deed de dag daarop twee bepalingen:

9,98 cm. en 10,08 cm. Gemiddelde: 10,03 cm.

Hij verrichtte vervolgens onder anesthesie één bepaling: 10,02 cm.

B.

Bij de eerste groep van vijf patiënten (zie blz. 49) werden eveneens een aantal bepalingen gedaan onder oppervlakte-anesthesie.

Bij de eerste patiënt met het gemiddelde van 10,03 cm. van alle bepalingen gaf de bepaling onder oppervlakte-anesthesie 9,96 cm.

Bij de tweede patiënt bedroeg het gemiddelde van alle bepalingen 10,27 cm. De bepaling onder oppervlakte-anesthesie gaf 10,26 cm.

Bij de derde patiënt bedroeg het gemiddelde van alle bepalingen 10,12 cm.

Het gemiddelde van drie bepalingen onder oppervlakte-anesthesie was 10,02 cm.

Bij de vierde patiënt bedroeg het gemiddelde van alle bepalingen 9,75 cm.

Het gemiddelde van drie bepalingen onder oppervlakte-anesthesie was 9,88 cm.

Bij de vijfde patiënt bedroeg het gemiddelde van alle bepalingen 8,44 cm.

Het gemiddelde van drie bepalingen onder oppervlakte-anesthesie was 8,65 cm.

C.

Door twee medewerkers werden bij een volgende patiënt nog een aantal bepalingen verricht, eerst zonder en daarna met anesthesie.

De eerste medewerker verkreeg bij vijf bepalingen zonder anesthesie: 6,69 cm., 6,78 cm., 6,70 cm., 6,77 cm. en 6,68 cm. Gemiddelde: 6,72 cm. en met anesthesie:

6,60 cm., 6,65 cm., 6,68 cm., 6,68 cm. en 6,69 cm. Gemiddelde: 6,66 cm.

De tweede medewerker verkreeg bij vijf bepalingen zonder anesthesie: 6,72 cm., 6,73 cm., 6,72 cm., 6,68 cm. en 6,73 cm. Gemiddelde: 6,72 cm. en met anesthesie:

6,75 cm., 6,75 cm., 6,67 cm., 6,68 cm. en 6,62 cm. Gemiddelde: 6,69 cm.

DISCUSSIE

De invloed van de oppervlakte-anesthesie was bij de eerste proefpersoon niet groot.

Terwijl het gemiddelde van de standaardbepalingen: 9,97 cm., 10,03 cm en 10,03 cm. was, bedroegen de bepalingen onder anesthesie respectievelijk: 10,00 cm., 10,07 cm. en 10,02 cm.

Bij de eerste groep van vijf patiënten (dit was de groep met de slechtste resultaten omdat toen nog 2 schroeven gebruikt werden en de meetmethode niet goed was) waren de resultaten onder anesthesie bij de eerste twee patiënten ongeveer gelijk aan het totaal gemiddelde van elke patiënt. Bij de laatste drie waren deze verschillen 1 tot 2 mm. (zie tabel 11).

Voorts werden nog een paar proeven vermeld door twee medewerkers bij één patiënt.

Iedere medewerker verrichtte vijf bepalingen zonder en daarna vijf bepalingen met anesthesie (zie tabel 12).

TABEL 11. Overzicht van het gemiddelde van 15 bepalingen bij vijf patiënten en van een aantal bepalingen, die onder oppervlakte-anesthesie werden verricht. In de laatste kolom het verschil tussen deze twee waarden. Alle maten in centimeters.

Patiënt	zonder anesthesie (tot. gem. van elke patiënt)	met anesthesie	verschil
1	10,03	9,96	— 0,07
2	10,27	10,26	— 0,01
3	10,12	10,02	— 0,1
4	9,75	9,88	+ 0,13
5	8,44	8,65	+ 0,21

TABEL 12. Overzicht van een aantal standaardbepalingen en een aantal bepalingen, die onder oppervlakte-anesthesie werden verricht. Van beide series vermelden wij het gemiddelde. In de laatste kolom staat het verschil tussen deze gemiddelden. Alle bepalingen bij één patiënt, de maten in centimeters.

Medewerker	zonder anesthesie	gem.	met anesthesie	gem.	verschil
A	6,69	6,72	6,60	6,66	— 0,06
	6,78		6,65		
	6,70		6,68		
	6,77		6,68		
	6,68		6,69		
B	6,72	6,72	6,75	6,69	— 0,03
	6,73		6,75		
	6,72		6,67		
	6,68		6,68		
	6,73		6,62		

CONCLUSIE

De invloed van oppervlakte-anesthesie op de resultaten van schroefbepalingen werd nagegaan. Bij zeven patiënten werd eerst een aantal bepalingen gedaan zonder anesthesie en daarna één of meer met oppervlakte-anesthesie.

Hoewel het niet geoorloofd is uit dit kleine aantal proeven algemeen geldende conclusies te trekken, vermelden we toch onze indruk dat oppervlakte-anesthesie bij sommige patiënten nauwelijks, bij andere patiënten wel enige invloed had.

Een werkelijke verstoring van het oriëntatievermogen was echter niet te bereiken.

III. MODEL VAN DE ONDERBEETWAL

Een volgende poging om dit oriëntatievermogen te verstoren bestond uit het verrichten van een aantal bepalingen, waarbij het model van de onderbeetwal sterk werd veranderd. Alle proeven werden bij eenzelfde patiënt verricht.

RESULTATEN

A

De uitkomsten van de bepalingen met behulp van een beetwal van gebruikelijke vorm:

5,87 cm., 5,87 cm., 5,98 cm., 5,99 cm., 5,96 cm., 5,95 cm. en 5,95 cm. Gemiddelde: 5,94 cm.

Met dezelfde beetwal, waarbij de basisplaat rondom 3 mm. werd ingekort: 5,95 cm., 5,98 cm. en 5,96 cm. Gemiddelde: 5,96 cm.

B

Een tweede medewerker deed vervolgens een aantal bepalingen met een kunstharsbasis met een daarop gemonteerde schroef. Hij volstond met één standaardbepaling: 5,95 cm. Vervolgens werd door hem de basisplaat achter de eerste premolaren verwijderd, met dien verstande, dat een smalle linguale uitloper bleef staan.

Bepalingen, met deze verminkte basis verricht, gaven:

5,95 cm., 5,94 cm., 5,95 cm., 5,96 cm. en 5,94 cm. Gemiddelde: 5,95 cm.

De proefpersoon gaf als commentaar, dat het voor hem lastiger was de beet-hoogte te kiezen dan bij de bepalingen met de complete beetwal. Vervolgens werd ook het overgebleven linguale deel van de basisplaat weggenomen, zodat uitsluitend een frontaal plaatje met schroef overbleef:

5,95 cm., 5,93 cm. en 5,96 cm. Gemiddelde: 5,95 cm.

Volgens de proefpersoon maakte deze verdere vermindering van de basisplaat voor hem weinig verschil meer.

Het viel onze medewerker op, dat het nu wel veel langer duurde voor de proefpersoon tot een uitspraak kwam.

DISCUSSIE

De door twee medewerkers uitgevoerde proeven betroffen de invloed van het model van de onderbeetwal op de resultaten van de schroefbepalingen.

Door de eerste medewerker werd eerst een aantal bepalingen verricht met een beetwal van gebruikelijke vorm. Naderhand werd de rand hiervan rondom 3 mm. ingekort. De gemiddelden van deze bepalingen verschilden 0,02 cm.

Door de tweede medewerker werd begonnen met een onderbeetwal van kunsthars met een hierop gemonteerde schroef.

Er was geen verschil tussen het gemiddelde van de bepalingen met de

verminkte basis en de standaardbepaling. Daarna werd een aantal bepalingen gedaan met het frontdeel van deze kunstharsbasis. Ook het gemiddelde van deze bepalingen verschilde niet van de eerder gevonden waarden.

De patiënt gaf als commentaar dat de keuze voor hem, door de verandering van de beetwal, moeilijker werd.

CONCLUSIE

We kunnen vaststellen dat het veranderen van de vorm van de basisplaat, bij deze patiënt, geen invloed had op de uitkomsten van de beethoogtebepalingen.

IV. VERHOGING VAN DE ACTIVITEIT VAN HET SYSTEEM (dezelfde proefpersoon als bij III).

METHODE

Wij deden een poging om de invloed van de verhoging van de activiteit van het systeem aan te tonen, door de proefpersoon tijdens de beethoogtebepalingen de handgreep van Jendrassik te laten uitvoeren. Door het laten uitvoeren van deze handgreep wordt de ruggemergs-tonus verhoogd en daardoor verkrijgen we een versterking van de reflexen. Wij dachten dat door deze tonusverhoging de resultaten van de beetbepalingen beïnvloed zouden worden.

RESULTATEN

Vijf, op de gebruikelijke wijze verrichte bepalingen gaven:

5,95 cm., 5,98 cm., 5,97 cm., 5,98 cm. en 5,96 cm. Gemiddelde: 5,97 cm.

Drie bepalingen gedaan terwijl de proefpersoon stevig aan zijn vingers trok, leverden:

5,98 cm., 5,97 cm. en 5,98 cm. Gemiddelde: 5,98 cm.

CONCLUSIE

Bij deze proefpersoon had de verhoging van de activiteit van het systeem geen invloed op de uitkomsten van de bepalingen.

V. KAPSELRECEPTOREN

Uit een publicatie van Thilander (1961) blijkt, dat de receptoren van het gewrichtskapsel van het kaakgewricht zich voornamelijk in het

antero-laterale gedeelte bevinden. In het postero-laterale gedeelte werden zeer weinig receptoren gevonden.

Indien de kapselreceptoren bij de positiebepalingen van de mandibula een belangrijke rol spelen, mag men veronderstellen, dat zowel bij anesthesie van deze receptoren als bij het aanbrengen van druk op het kapsel de impulsvorming naar centraal zodanig zal worden verstoord, dat hierdoor afwijkende uitkomsten te verwachten zijn en dat de beetbepaling moeilijker zal verlopen. Thilander vond door deze beïnvloeding significante verschillen ten opzichte van haar standaardbepalingen.

Na anesthesie van het kapsel vond zij afwijkingen, die gemiddeld meer dan 3 mm. bedroegen; de grootste spreiding van haar uitkomsten was bij de standaardbepalingen 3 mm. en bij de bepalingen onder anesthesie 9 mm.

Dezelfde proefpersoon, die onder II C werd vermeld, stelde zich beschikbaar voor de volgende proeven:

A. Ventrale anesthesie

Nadat door twee medewerkers op de gebruikelijke wijze vijf bepalingen werden gedaan, waarvan voor beide het gemiddelde 6,72 cm bedroeg, werd ventraal van de beide capitula anesthesie gegeven. Deze anesthesie bestond uit het beiderzijds injiceren van 1 cc. astracaïne 2%. Hierna werd vijf minuten gewacht, alvorens de eerste medewerker met de bepalingen begon:

6,82 cm., 6,79 cm., 6,83 cm., 6,73 cm. en 6,68 cm. Gemiddelde: 6,77 cm.

Meteen daarna volgden de bepalingen van de tweede medewerker:

6,65 cm., 6,66 cm., 6,69 cm., 6,72 cm. en 6,71 cm. Gemiddelde: 6,69 cm.

De proefpersoon had de indruk, dat hij bij deze bepalingen onder anesthesie net zo gemakkelijk tot een uitspraak kwam als bij de standaardbepalingen.

De duur van deze proef vanaf het moment van de injecties bedroeg 35 minuten.

We verwachtten door de ventrale anesthesie van het kapsel, op de plaats waar zich de meeste kapselreceptoren bevinden, een belangrijke beïnvloeding van de beetbepalingsuitkomsten.

De gemiddelden van de bepalingen onder anesthesie verschilden echter slechts 0,5 en 0,3 mm. van de gemiddelden zonder anesthesie.

We mogen hieruit concluderen dat er geen sprake was van desoriëntatie.

B. Dorsale anesthesie

Vervolgens werd meteen daarna het dorsale deel van het kapsel, beiderzijds, geïnjecteerd met 1 cc. astracaïne 2%. Ook nu werd vijf minuten gewacht op het inwerken van de anesthesie. De proefpersoon vond dat deze anesthesie veel vreemder aanvoelde dan de ventrale. Door de tweede medewerker werden de eerste vijf bepalingen verricht:

6,73 cm., 6,74 cm., 6,71 cm., 6,69 cm. en 6,67 cm. Gemiddelde: 6,71 cm.

De bepalingen van de eerste medewerker gaven:

6,69 cm. 6,74 cm., 6,77 cm., 6,76 cm. en 6,69 cm. Gemiddelde: 6,73 cm.

De duur van de laatste tien bepalingen na het moment van de injecties bedroeg 35 minuten.

Door de dorsale anesthesie verwachtten we een kleinere invloed op de uitkomsten van de beetbepalingen dan door de ventrale anesthesie, aangezien het aantal kapselreceptoren dorsaal veel kleiner is.

De gemiddelden van de bepalingen onder dorsale anesthesie verschilden van elke medewerker slechts 0,1 mm. van de gemiddelden zonder anesthesie. Hieruit blijkt dat deze anesthesie bijna geen invloed had op de uitkomsten van de bepalingen.

DISCUSSIE (A en B)

Alhoewel we enige desoriëntatie van de patiënt hadden verwacht op de resultaten van de beetbepalingen, die onder kapselanesthesie werden verricht, bleek dit nauwelijks het geval te zijn. Weliswaar gaf de ventrale anesthesie een grotere afwijking dan de dorsale, maar van desoriëntatie was geen sprake.

We moeten echter rekening houden met de mogelijkheid dat we met de kapselanesthesie niet voldoende receptoren uitschakelden. Misschien konden daardoor de niet beïnvloede receptoren de opdracht uitvoeren.

CONCLUSIE (A en B)

We probeerden de uitkomsten van de beethoogtebepalingen te beïnvloeden door anesthesie te geven in het gewrichtskapsel. Eerst aan de ventrale zijde (de kant waar zich de meeste receptoren bevinden) en daarna aan de dorsale zijde.

Hoewel we na de ventrale anesthesie enige verschillen kregen, ten opzichte van de niet beïnvloede bepalingen, kunnen we niet spreken van een desoriëntatie.

Deze verschillen van de gemiddelden bedroegen 0,5 en 0,3 mm. ten opzichte van de standaardbepalingen. De dorsale anesthesie gaf nog kleinere verschillen, deze bedroegen beide keren 0,1 mm.

Hieruit bleek dat de dorsale en ventrale kapselanesthesie bij deze patiënt bijna geen invloed had op de resultaten van de beethoogtebepalingen.

C. Druk

Teneinde de prikkelvorming in de kapselreceptoren te beïnvloeden werden een aantal proeven gedaan, waarbij achtereenvolgens beiderzijds voor en achter het capitulum druk werd uitgeoefend. We verwachtten bij druk achter het capitulum weinig verandering en bij druk vóór het capitulum meer verandering van de uitkomsten van de beethoogtebepalingen. De druk werd uitgeoefend door middel van een face-bow. Deze werd sterk gespannen, zodat de toegediende druk voor de patiënt nogal pijnlijk was.

Deze proeven zijn geïnspireerd op experimenten van Larsson en Thilander (1964), die de invloed bestudeerden van druk op het kapsel bij het kiezen van willekeurige houdingen van de mandibula. Zij vonden significante verschillen tussen de standaardhoudingen en de houdingen na het aanbrengen van druk aan de anterolaterale zijde van het gewrichtskapsel.

Twee medewerkers begonnen ieder met vijf standaardbepalingen. Vervolgens werd op 1 cm. ventraal van de capitula druk aangebracht en beide medewerkers verrichtten daarna weer ieder vijf bepalingen.

Daarna werd op 1 cm. dorsaal van de capitula druk aangebracht en door beide medewerkers een vijftal bepalingen gedaan. Hierna verrichtten de medewerkers een aantal standaardbepalingen waarna dezelfde proeven nog eens gedaan zouden worden op 2 cm. ventraal en dorsaal van de capitula. De serie eindigde met een aantal standaardbepalingen.

RESULTATEN

1. Standaardwaarde.

Er werden nu bij de proefpersoon, die ook bij de proeven onder A en B vermeld meegewerkt had, door dezelfde twee medewerkers op de gebruikelijke wijze een aantal bepalingen verricht.

De uitkomsten van de eerste medewerker waren:

6,76 cm., 6,74 cm., 6,75 cm., 6,78 cm. en 6,74 cm. Gemiddelde: 6,75 cm.

De uitkomsten van de tweede medewerker waren:

6,75 cm., 6,79 cm., 6,72 cm., 6,71 cm. en 6,78 cm. Gemiddelde: 6,75 cm.

2. Druk op ongeveer 1 cm. vóór de capitula.

Vervolgens werd druk uitgeoefend ongeveer 1 cm. voor de capitula. Meteen daarna werden door beide medewerkers opnieuw vijf bepalingen gedaan.

Tijdens deze bepalingen bleef de druk gehandhaafd.

De uitkomsten van de eerste medewerker waren:

6,81 cm., 6,79 cm., 6,78 cm., 6,77 cm. en 6,78 cm. Gemiddelde: 6,78 cm.

De uitkomsten van de tweede medewerker waren:

6,81 cm., 6,80 cm., 6,78 cm., 6,77 cm. en 6,76 cm. Gemiddelde: 6,78 cm.

3. Druk op ongeveer 1 cm. dorsaal van de capitula.

Vervolgens werd druk gegeven ongeveer 1 cm. dorsaal van beide capitula.

Weer verrichtten beide medewerkers 5 bepalingen.

De uitkomsten van de eerste medewerker:

6,78 cm., 6,74 cm., 6,74 cm., 6,76 cm. en 6,75 cm. Gemiddelde: 6,75 cm.

De uitkomsten van de tweede medewerker:

6,80 cm., 6,76 cm., 6,77 cm., 6,77 cm. en 6,78 cm. Gemiddelde: 6,78 cm.

4. Standaardwaarde.

Vervolgens werden nog bepalingen gedaan zonder beïnvloeding.

De uitkomsten van de tweede medewerker:

6,76 cm., 6,74 cm., 6,69 cm., 6,70 cm. en 6,69 cm. Gemiddelde: 6,72 cm.

De uitkomsten van de eerste medewerker:

6,71 cm., 6,70 cm., 6,74 cm., 6,77 cm. en 6,76 cm. Gemiddelde: 6,74 cm.

5. Druk op ongeveer 2 cm ventraal van de capitula.

Vervolgens werd druk aangebracht ongeveer 2 cm. vóór beide capitula.

De uitkomsten van de eerste medewerker:

7,00 cm., 6,97 cm., 6,76 cm., 6,76 cm. en 6,76 cm. Gemiddelde: 6,85 cm.

De uitkomsten van de tweede medewerker:

6,80 cm., 6,78 cm., 6,83 cm., 6,79 cm. en 6,81 cm. Gemiddelde: 6,80 cm.

6. Druk op ongeveer 2 cm. dorsaal van de capitula.

Als laatste proef werd de serie bepalingen, waarbij op het kapsel ongeveer 2 cm. dorsaal van beide capitula druk werd aangebracht, herhaald.

De uitkomsten van de tweede medewerker:

6,76 cm., 6,80 cm., 6,78 cm., 6,79 cm. en 6,76 cm. Gemiddelde: 6,78 cm.

De uitkomsten van de eerste medewerker:

6,81 cm., 6,79 cm., 6,76 cm., 6,72 cm. en 6,77 cm. Gemiddelde: 6,77 cm.

7. Standaardwaarde.

Ter vergelijking volgen nu van de beide medewerkers weer een aantal standaardbepalingen. De druk ventraal van de capitula, werd weggenomen.

De uitkomsten van de eerste medewerker:

6,78 cm., 6,77 cm., 6,74 cm., 6,74 cm. en 6,74 cm. Gemiddelde: 6,75 cm.

De uitkomsten van de tweede medewerker:

6,73 cm., 6,73 cm., 6,76 cm., 6,73 cm., en 6,78 cm. Gemiddelde: 6,75 cm.

DISCUSSIE

De gemiddelden van de standaardbepalingen die door de beide medewerkers werden gevonden, bedroegen:

In serie 1: 6,75 cm. en 6,75 cm.

In serie 4: 6,72 cm. en 6,74 cm.

In serie 7: 6,75 cm. en 6,75 cm.

Het algemeen gemiddelde van deze standaardgemiddelden is: 6,74 cm.

De gemiddelden van de bepalingen onder druk, 1 cm. ventraal van de capitula (serie 2), bedroegen voor de beide medewerkers:

6,78 cm. en 6,78 cm.

De gemiddelden van de bepalingen onder druk, 1 cm. dorsaal van de capitula (serie 3), bedroegen voor de beide medewerkers:

6,75 cm. en 6,78 cm.

De gemiddelden van de bepalingen onder druk, 2 cm. ventraal van de capitula (serie 5), bedroegen voor de beide medewerkers:

6,85 cm. en 6,80 cm.

De gemiddelden van de bepalingen onder druk, 2 cm. dorsaal van de capitula (serie 6), bedroegen voor de beide medewerkers:

6,78 cm. en 6,77 cm.

CONCLUSIE

We vroegen ons af of druk op het gewrichtskapsel, ventraal en dorsaal van de capitula, invloed zou hebben op de resultaten van de schroefbepalingen.

Nu blijkt dat bij druk aan de dorsale kant van de capitula, de bepalingen nauwelijks beïnvloed werden. De afwijkingen van de gemiddelden ten opzichte van het algemeen gemiddelde waren ongeveer 0,4 mm.

Bij druk aan de ventrale kant, 1 cm. voor de capitula, was deze afwijking eveneens 0,4 mm.

Bij druk aan de ventrale kant, 2 cm. vóór de capitula, waren de veranderingen het grootst. De gemiddelden van de bepalingen onder druk waren voor de beide medewerkers: 1,1 mm en 0,6 mm. hoger dan het algemeen gemiddelde van de standaardbepalingen.

SAMENVATTING

In dit hoofdstuk werden een aantal proeven beschreven die tot doel hadden te onderzoeken in hoeverre de beethoogte, die we met behulp van de schroefmethode vonden, te beïnvloeden was. Uitgaande van proefnemingen van Cohen, Thilander en later Larsson en Thilander hebben we een aantal proeven verricht waarbij achtereenvolgens vijf invloeden werden onderzocht.

I. Het gewichtsverschil tussen een onderbeetwal en een onderprothese bedraagt maximaal ongeveer 15 tot 20 gr.

We wilden weten of een verzwaring van de onderbeetwal invloed had op de uitkomsten van de schroefbepalingen. We verrichtten met een drietal medewerkers een aantal standaardbepalingen en vervolgens verrichtte elke medewerker een bepaling met een verzwaring van 30 en 40 gr., dus tweemaal zoveel als het gewichtsverschil tussen de beetwal en de prothese. Het bleek dat de verzwaring geen invloed had op de uitkomsten van de beetbepalingen. Wel waren alle bepalingen van medewerker C ongeveer 0,5 mm. hoger dan die van de beide andere medewerkers.

II. Om te onderzoeken of de oppervlakte-sensibiliteit van de slijmvliezen van de mondholte een belangrijke rol speelt bij de beethoogtebepalingen die met de schroefmethode worden verricht, werd in een aantal gevallen oppervlakte-anesthesie gegeven. Daartoe werden de slijmvliezen, de tong en de lippen bespoten met xylestesine. We lieten dit anestheticum ongeveer vijf minuten inwerken.

Van te voren werd een aantal standaardbepalingen verricht. Bij de eerste patiënt bedroeg het verschil tussen de bepalingen onder anesthesie en de bijbehorende gemiddelden:

-0,07 cm.; 0,0 cm. en -0,05 cm.

Bij de groep van vijf patiënten waren de verschillen ten opzichte van het bijbehorende gemiddelde van iedere patiënt respectievelijk:

-0,07 cm.; -0,01 cm.; -0,1 cm.; +0,13 cm en + 0,21 cm.

Bij de laatste patiënt was het algemeen gemiddelde van beide medewerkers 6,72 cm. De bepalingen onder anesthesie verschilden hiervan -0,06 cm. en -0,03 cm. We kregen de indruk dat door de oppervlakte-anesthesie het oriëntatievermogen bij enkele patiënten wel, bij anderen echter nauwelijks werd beïnvloed.

III. Vervolgens wilden we onderzoeken of het veranderen van het model van de onderbeetwal tijdens de proefnemingen, invloed had op de uitkomsten. Deze proeven werden door twee medewerkers verricht bij één patiënt. Het gemiddelde van een aantal standaardbepalingen bedroeg voor de eerste medewerker 5,94 cm. Daarna werd de basisplaat rondom 3 mm. ingekort. Het gemiddelde van de bepalingen verricht met deze beetwal bedroeg 5,96 cm.

Een tweede medewerker verrichtte één standaardbepaling met als resultaat 5,95 cm. De kunstharsbasis waarmee deze bepaling werd verricht werd daarna ingekort tot achter de plaats van de oorspronkelijke

eerste premolaren; slechts het linguale deel bleef bestaan. Het gemiddelde van de bepalingen verricht met deze verminkte basis bedroeg 5,95 cm.

Hierna werd ook het overgebleven linguale deel verwijderd, zodat we alleen een frontdeel overhielden. Het gemiddelde verkregen met deze basis bedroeg eveneens 5,95 cm.

Uit deze proeven bleek dat het sterk veranderen van de basisplaat bij deze proefpersoon geen invloed had op de uitkomsten van de schroefbepalingen.

IV. Een volgende poging om het oriëntatievermogen van de patiënt te verstoren werd ondernomen door tijdens het beetbepalen de activiteit van het systeem te verhogen. We dachten dit te kunnen bereiken door de patiënt tijdens het beetbepalen de handgreep van Jendrassik te laten uitvoeren.

Men verkrijgt door prikkeling van het systeem een verhoogde tonus in de spieren en als gevolg daarvan een versterking van de reflexen. We hoopten hiermede een soortgelijke situatie te kunnen scheppen als die welke bij nerveuze mensen tijdens een behandeling bij de tandarts op kan treden.

De gemiddelden van de standaardbepalingen en van bepalingen waarbij de spiertonus werd verhoogd, waren nagenoeg gelijk.

V. Uit de publicatie van Thilander (1961) blijkt dat de receptoren zich voornamelijk aan de antero-laterale zijde van het gewrichtskapsel bevinden. In het postero-laterale deel werden zeer weinig receptoren gevonden. Indien de kapselreceptoren een belangrijke rol spelen bij het vinden van de meest comfortabele beethoogte mag men veronderstellen dat zowel bij anesthesie van de receptoren als bij het aanbrengen van druk op het kapsel de impulsvorming naar centraal zodanig zal worden verstoord dat afwijkende uitkomsten verkregen worden.

We verwachtten door beïnvloeding aan de ventrale zijde van de capitula grotere afwijkingen dan door beïnvloeding aan de dorsale zijde. Het gemiddelde van de standaardbepalingen bedroeg 6,72 cm.

De afwijking van het gemiddelde, nadat 1 cc. astracaïne aan de ventrale zijde in het kapsel was geïnjecteerd, ten opzichte van het algemeen gemiddelde van de standaardbepalingen, bedroeg voor de eerste medewerker +0,5 mm. en voor de tweede medewerker -0,3 mm.

Na dorsale anesthesie bedroegen deze afwijkingen respectievelijk -0,1 mm. en +0,1 mm.

Vervolgens werd onderzocht in hoeverre druk, aangebracht ventraal en dorsaal van de capitula invloed had op de uitkomsten.

Het algemeen gemiddelde van alle standaardbepalingen bedroeg 6,74 cm. Nadat 1 cm, ventraal van de capitula druk was aangebracht waren de afwijkingen van de nu gevonden gemiddelden ten opzichte van het algemeen gemiddelde voor beide medewerkers $+0,4$ mm.

Nadat dorsaal van de capitula druk was aangebracht bedroegen deze afwijkingen respectievelijk: $+0,1$ mm. en $+0,4$ mm.

Vervolgens werd druk aangebracht op ongeveer 2 cm. ventraal van de capitula.

De afwijkingen van de nu gevonden gemiddelden bedroegen ten opzichte van het algemeen gemiddelde voor de eerste medewerker $+1,1$ mm. en voor de tweede medewerker $+0,6$ mm.

Deze afwijkingen bedroegen nadat dorsaal druk was aangebracht respectievelijk $+0,4$ mm en $+0,3$ mm.

Hieruit bleek dat slechts bij één serie een afwijking van het gemiddelde werd gevonden van iets meer dan 1 mm., alle andere afwijkingen waren kleiner.

Van alle 99 beetbepalingen waarbij wij trachtten het oriëntatievermogen te beïnvloeden, vermeld in dit hoofdstuk, lagen slechts 4 buiten de marge van 1 mm. ten opzichte van de bijbehorende gemiddelden. Uit deze betrekkelijk kleine serie proeven kunnen we concluderen dat ondanks de beïnvloeding van het oriëntatievermogen van de proefpersonen, 96% van het aantal bepalingen toch een acceptabele uitkomst gaf.

HOOFDSTUK 10 - SAMENVATTING

Het doel van dit onderzoek is de ontwikkeling van een methode ter bepaling van een individueel aangepaste beethoogte te beschrijven.

Alle bestaande methoden hebben namelijk het bezwaar dat ze op zichzelf niet voldoende garantie bieden om goede resultaten te bereiken. In het eerste hoofdstuk worden deze bestaande methoden vermeld. Wij hebben bij de beschrijving hiervan onderscheid gemaakt tussen twee groepen:

- I. De methoden, die ons rechtstreeks beethoogten leveren.
- II. De methoden, die dit via een omweg doen.

I. Methoden, die rechtstreeks leiden tot het vastleggen van de beethoogte.

A. Het verzamelen van gegevens over de beethoogte vóór de totale extractie, om deze naderhand bij de bepaling van de beethoogte of het herstellen daarvan, te kunnen toepassen.

- a. Het meten van de beethoogte tussen tatouages, die vóór de extractie werden aangebracht.
- b. Het gebruik van draadcontouren.
- c. Het gebruik van profielfoto's.
- d. Het maken van doorzichtige kunstharsmaskers.
- e. Het maken van teleröntgenprofielfoto's.

De laatstgenoemde methode wordt door ons als de beste beschouwd. Alle genoemde methoden hebben echter het bezwaar, dat een pathologische toestand wordt vastgelegd, die naderhand, wat de beethoogte betreft, gereproduceerd wordt.

B. Het bepalen van de beethoogte, indien gegevens van vóór de totale extractie hierover niet aanwezig zijn.

- a. Gelaatsverhoudingen.
 - 1. De beethoogtebepaling volgens Jupitz (1904), die de 'gouden snede' toepaste op gezichtsafmetingen.

Paradies (1910) gebruikte eveneens de 'gouden snede' en daarbij de driepuntspasser van Göringer.

2. Willis (1930) vond bepaalde standaardmaten in de gezichtsafmetingen. Onderrand kin – onderkant neus is gelijk aan mondspleet – oogpupil.
 3. De mening van Kantorowicz (1932) was dat de beethoogte is bereikt, indien het onderste derde deel van het gezicht gelijk is aan de lengte van de neus. Er moet dan tevens sprake zijn van een ongedwongen liprelatie.
 4. Wright (1939) gebruikte gezichtsmaten, die hij op foto's vond, om de beethoogte te bepalen.
 - 5 en 6. McGee (1947) en Sorensen (1947) gingen eveneens uit van gezichtsmetingen.
- b. Contact onder-bovenlip.
1. Bernard Frank (1906) was van mening dat de occlusiehoogte wordt bereikt, zodra tijdens de sluitbeweging de lippen elkaar raken.
 2. Volgens Gysi (1926) wordt de juiste beethoogte bereikt, als bij het sluiten van de beetwallen de lippen elkaar losjes raken. Ook Kantorowicz (1932) sprak over een ongedwongen liprelatie.
- c. Afstand en evenwijdigheid.
1. In 1946 stelde McGrane vast dat de afstand tussen de omslagplooï van de bovenkaak en de omslagplooï van de onderkaak in de mediaanlijn gemeten, 4 cm. bedraagt. Het occlusievlak verdeelt deze afstand volgens een bepaalde verhouding.
 2. Sears en Nagle (1962) zijn van mening dat in de juiste beethoogte de processus alveolaris superior evenwijdig moet lopen aan de processus alv. inferior.
- d. Kauwkracht.
1. In 1940 beweerde Boos dat de maximale kauwkracht uitgeoefend wordt op de juiste beethoogte.
- e. Beweging condyli.
1. Onder dit punt werd de theorie van Parks (1929) besproken.
- f. Speeksel slikken.
1. Slikken zonder tegendruk.
Shanahan (1956) vond de beethoogte door de patiënt te laten speeksel slikken. Er wordt hierbij volgens hem licht contact gemaakt tussen de elementen van onder- en bovenkaak.
 2. Ook Malson (1960) gaat van een dergelijke veronderstelling

uit, maar werkte met een onderbeetwal, waarop wasconussen waren aangebracht van zachte was. Tijdens het slikken worden deze wasconussen iets ingedrukt. Hij acht de beethoogte bepaald, zodra de wasconussen tijdens het slikken niet meer ingedrukt worden.

g. Spreken.

1. Gysi (1926) was van mening dat de juiste beethoogte bereikt wordt, indien bij het uitspreken van het woord 'Mississippi' vier tot vijf mm. ruimte blijft tussen de beetwallen.
2. M.M. Silverman (1952 en 1956) bepaalde de beethoogte via de 'closest speaking space', die ontstaat bij het uitspreken van 's'klanken. Hij kon deze methode alleen gebruiken bij patiënten, die nog in het bezit waren van hun eigen gebit. Was dit niet meer het geval, dan liet hij de 's'klanken uitspreken, terwijl de onder- en bovenbeetwal in de mond geplaatst waren. Als deze 's'klanken normaal uitgesproken werden, vond hij de beethoogte goed.

h. Bepaling door patiënt.

1. Herinnering.

Swenson en Schweitzer noemen in hun handboeken de herinnering die men aan zijn oorspronkelijke beethoogte zou hebben, maar ze geven geen methode, die gebruik maakt van deze herinneringsfactor. Miller (1966) gebruikt de herinneringsfactor om de beethoogte te bepalen.

2. Comfort.

Vrijwel gelijktijdig met Lythle (1964) publiceerde Timmer (1964) een methode waarbij de patiënt zelf de beethoogte bepaalt.

II. B. Methoden ter verkrijging van de beethoogte via rusthoogte en rustafstand.

In dit deel wordt een overzicht gegeven over de begrippen rusthoogte, ruststand en rustafstand.

Toen in het begin van de vijftiger jaren de electromyografie zijn intrede in de tandheelkunde deed, meende men de apparatuur gevonden te hebben, waarmee de ruststand kon worden bepaald. Enerzijds beweerden Shpuntoff en Shpuntoff (1955) en later Krajicek (1961), dat de rustpositie electromyografisch te bepalen was, anderzijds kwamen Carlsöo (1958) en Jarabak (1957), Garnick en Ramfjord (1962) tot de conclusie, dat er in de buurt van de ruststand sprake is van een traject

met electromyografische stilte. Aanvankelijk was men van mening, dat de ruststand constant was (Thompson 1946), alhoewel Harris (1939) daaraan reeds twijfelde. Vanaf 1950 is er een reeks van onderzoekers geweest, die allen tot de conclusie kwamen, dat de ruststand niet constant is.

Ook de 'open rest' methode is geen verbetering van de rusthoogte-methode.

In het tweede hoofdstuk wordt de variabiliteit van de ruststand beschreven vanuit het standpunt, dat er gedurende bepaalde perioden in de mondholte een onderdruk heerst.

Er werd een proef verricht met dertien personen, waarbij werd onderzocht of er gedurende een periode van 30 minuten onderdruk optrad.

Resultaten:

1. Bij twaalf personen werd een onderdruk geregistreerd.
2. Bij één persoon werd geen onderdruk geregistreerd; dit bleek een mondademhaler te zijn.
3. De onderdrukken varieerden van 0 tot 20 cm. waterdruk. Meestal lag de waarde in de buurt van 10 cm.
4. De onderdruk verdween na enkele minuten geheel om weer te verschijnen te komen, nadat men geslikt had.
5. Zowel de perioden zonder onderdruk als die met onderdruk duurden meestal enkele minuten.

Vervolgens toonden wij bij één proefpersoon aan, dat een onderdruk van 6 cm. water voldoende is om een gewicht van 120 gram op te heffen, zodat bij deze proefpersoon de mogelijkheid bestond om via deze onderdruk de onderkaak in rust te houden zonder dat er sprake behoefde te zijn van enige spieractiviteit.

Bij een groep van tien personen werd onderzocht, hoe de ruststand vóór en na het slikken kan veranderen. We kwamen tot de conclusie dat de rustafstand door het slikken met gesloten lippen ongeveer 2 mm. kleiner werd. De rusthoogte blijkt een onjuist uitgangspunt om de beethoogte te bepalen.

Het derde hoofdstuk beschrijft de ontwikkeling van een methode, met behulp waarvan de patiënt zelf de beethoogte bepaalt.

Door elf medewerkers werd aangetoond, in hoeverre de beethoogtebepalingen bij één proefpersoon kunnen verschillen. Het grootste ver-

schil tussen de uitkomsten, die ieder van de medewerkers geheel naar eigen inzicht bepaalde, bedroeg 1 cm.

Vervolgens bleek, dat de proefpersoon een vrij constante voorkeur had voor een bepaalde beethoogte.

We verrichtten vervolgens (zie hoofdstuk 4) bij één proefpersoon een aantal beetbepalingen, met beetwallen, waarvan de hoogte regelbaar was. Daartoe werden in de onderbeetwal een drietal schroeven ingebouwd. Twee schroeven werden geplaatst in de molaarstreek en de derde in de mediaanlijn. De instelbaarheid van de schroeven was zo ruim, dat zowel een veel te hoge als een veel te lage beet verkregen kon worden. Indien deze uiterste waarden aan de proefpersoon werden aangeboden, dan werden deze door hem verworpen, omdat ze oncomfortabel aanvoelden. Door de uitslagen steeds kleiner te maken, geraakten we in een zône, waarbinnen hij positieve antwoorden gaf op onze steeds herhaalde vraag, of de nieuwe beethoogte beter of slechter was dan de vorige. Zo voortgaande kwam hij tot een duidelijke voorkeur voor een bepaalde beethoogte. Op deze wijze werden bij hem onder wisselende omstandigheden 73 bepalingen verricht. Uit de resultaten, die met deze nieuwe methode werden bereikt, bleek dat 82% van alle uitkomsten binnen een marge vielen van plus of min 1 mm. ten opzichte van de beethoogte, die hij het meest frequent had gekozen.

Hoofdstuk 5 deel I behandelt de methode getest door vijf medewerkers bij een groep van vijf patiënten. Iedere medewerker verrichtte bij iedere patiënt drie schroefbepalingen, in totaal werden dus 75 bepalingen verricht.

Een overzichtelijke opstelling werd weergegeven in de tabellen 1 en 2. We kwamen tot de conclusie, dat de resultaten niet erg gelijkmatig waren. Bij deze groep patiënten werd eveneens een aantal bepalingen gedaan onder oppervlakte-anesthesie, teneinde te onderzoeken, of dit grote verschillen opleverde. Ook hieruit konden weinig positieve resultaten worden verkregen.

Alhoewel de resultaten dus weinig perspectief leken te bieden, hadden alle medewerkers de indruk, dat dit zou kunnen liggen aan gebrek aan ervaring hunnerzijds. Ook hadden ze bezwaren tegen enkele onderdelen van de gevolgde werkwijze.

1. Het contact, dat de schroeven met de bovenbeetwal maakten, bleek af en toe niet gelijkmatig te zijn.
2. Men had de indruk, dat de patiënten te beïnvloeden waren door de wijze, waarop bepaalde instructies werden gegeven.

3. De metingen werden in de occludator op een ongunstige plaats verricht. De gemeten verschillen waren groter dan de werkelijke verschillen, die in de mond optraden. Verder werden de metingen niet op uniforme wijze uitgevoerd.

Met inachtneming van genoemde bezwaren werd de werkwijze vastgesteld voor een volgende groep van vijf patiënten.

Bij een groep patiënten (hoofdstuk 5 deel II) werd, voorafgaande aan de schroefbepalingen, door iedere medewerker een beetbepaling gedaan volgens eigen inzicht om een vergelijking te kunnen maken tussen de nieuwe methode en een aantal van de bestaande.

Terwijl bij de eerste groep patiënten het gemiddelde van de bepalingen als beethoogte werd genomen, gebruikten we bij deze groep de hoogst gevonden waarde, om te onderzoeken of de patiënten deze beethoogte in de prothese comfortabel vonden.

We stelden de resultaten op in de tabellen 3 en 4 analoog aan de tabellen 1 en 2.

De resultaten van deze groep patiënten waren veel gelijkmatiger dan die van de vorige groep, zie de tabellen 5, 6 en 7.

De verschillen tussen de hoogst gevonden waarden door middel van de schroefmethode en de beetbepalingen volgens eigen inzicht waren niet bijzonder groot. We vroegen ons af, of de eigen inzichtbepalingen misschien beïnvloed waren door de grote ervaring, die de patiënten kregen. Het was een bezwaar, dat de schroefmethode niet werd vergeleken met één bepaalde bestaande methode, maar met verschillende.

Bij de volgende proef trachtten we deze bezwaren zoveel mogelijk te elimineren.

We oordeelden de voorschriften van de schroefmethode nu goed.

Vervolgens onderzochten we (hoofdstuk 6), of de methode in onge oefende handen tot bruikbare resultaten zou leiden. We namen hiervoor een groep studenten, die pas twee of drie prothesen hadden gemaakt.

We begonnen de proeven met beetbepalingen, die door de studenten vervolgens eigen inzicht werden verricht met behulp van de methode: beethoogte = rusthoogte — rustafstand. Vervolgens beoordeelde de assistent dit resultaat door middel van de fonetische methode. Zonodig werd een correctie aangebracht. Hierna demonstreerde de assistent de schroefmethode en verrichtte drie bepalingen. In dezelfde of in de volgende zitting deed de student drie schroefbepalingen. Alle acht bepalingen werden in de occludator opgemeten. De resultaten zijn weer-

gegeven in tabel 8. De hoogst gevonden waarden werden als beethoogte voor de te vervaardigen prothese gebruikt.

Indien we aannemen, dat de hoogst gevonden waarden de juiste waren en we veronderstellen, dat een beethoogte, die hiervan 1 mm. verschilt, nog acceptabel is, dan zijn er van de beetbepalingen, die door de studenten via de rusthoogte werden verricht, 4 te hoog en 15 te laag. Van de door de assistenten gecontroleerde en meestal gecorrigeerde beethoogten waren er 7 te hoog en 9 te laag.

Wat de resultaten van de schroefmethode betreft gaan we eveneens van het standpunt uit, dat beethoogten, die meer dan 1 mm. van de hoogste waarde verschillen, niet juist zijn. Er zijn dan van de 168 bepalingen 8 te laag.

Bij geen van de 28 patiënten verschilden de hoogst gevonden waarden van assistent en student meer dan 1 mm. van elkaar. In 24 van de 28 gevallen was het verschil minder dan 0,5 mm.

Bij de eindcontrole bleek, dat de beethoogte in 4 gevallen gecorrigeerd moest worden. In deze gevallen was de beethoogte gemiddeld 0,3 mm. te hoog, de grootste fout was 0,5 mm.

Indien we het gemiddelde van drie schroefbepalingen als definitieve beethoogte hadden genomen, dan was slechts in één geval de beet iets te hoog geweest, namelijk 0,16 mm.

Maakt men gebruik van de schroefmethode dan moet men dus met het gemiddelde van minstens drie schroefbepalingen werken.

Bij de eerste serie proeven van hoofdstuk 7 maakten we een vergelijking tussen de met de schroef bepaalde beethoogte en de beethoogte van vlak vóór de extracties. De metingen werden verricht tussen van tevoren aangebrachte tatouages.

Het bleek, dat alle acht patiënten in staat waren zes weken na het plaatsen van de immediaatprothese de beethoogte van voor de extracties ten naaste bij terug te vinden. In één geval was dit verschil ongeveer 1 mm. in de andere gevallen 0,5 mm. of minder.

Om zekerheid te krijgen, dat de gevonden afwijkingen niet het gevolg waren van het verplaatsen of vervloeien van de tatouages, besloten we een aantal proeven te doen en de metingen te verrichten op teleröntgenprofielfoto's.

De tweede serie proeven, waarbij de uitkomsten op teleröntgenprofielfoto's werden gemeten, verrichtten we met patiënten met een nog

tamelijk volledig eigen gebit. We wilden de kans, dat de beethoogte door een sterke mutilatie gestoord zou zijn, zo klein mogelijk houden. Uit deze serie schroefbepalingen bleek, dat alle drie proefpersonen in staat waren na 8 weken en ook na 7 maanden de oorspronkelijke beethoogte ten naaste bij terug te vinden, terwijl de resorptie 7 maanden na het plaatsen van de immediaatprothese 4 mm., 6 mm. en 2,7 mm. was. In één zitting werden occlusieopnamen en foto's van de ruststand in de verschillende stadia gemaakt. Hoewel we ervan overtuigd zijn, dat de ruststand voor het röntgenschermbild moeilijk is aan te nemen, kregen we toch de indruk, dat deze zich wijzigde, zodra de beethoogte veranderde.

Voorts onderzochten we (hoofdstuk 8) of de proefpersonen tijdens de schroefbepalingen gebruik maken van een herinneringsfactor. De eerste proef betreft een meisje van 16 jaar, dat een aantal agenesieën had van het blijvend gebit. De occlusie werd uitsluitend gedragen door de eerste molaren en de cuspidaten.

Zij gaf met behulp van de schroef een aantal waarden aan, die gemiddeld $3\frac{1}{2}$ mm. hoger waren dan de bestaande, eigen beethoogte. De partiële prothese, die voor haar vervaardigd moest worden, werd op dit niveau gebracht.

Ongeveer veertien dagen later deelde zij mee, dat de beet nog iets verhoogd kon worden. Dit werd toen echter niet gedaan.

Ruim een jaar later werden de schroefbepalingen herhaald. Zij gaf toen waarden aan, die 0,8 mm. hoger lagen dan de schroefbepalingen van een jaar geleden.

Het is duidelijk, dat ze zowel voor de eerste als voor de tweede serie schroefbepalingen geen gebruik gemaakt kan hebben van de herinnering aan een oude beethoogte.

Het tweede geval betreft een jongen van 16 jaar met een subtotale anodontie. De enkele blijvende elementen werden meteen na doorbraak geëxtraheerd, aangezien ze carieus waren.

Er is in dit geval dus nooit sprake geweest van een beethoogte, die bepaald werd door eigen elementen.

Er werden bij deze proefpersoon een aantal schroefbepalingen gedaan die een gemiddelde waarde opleverden van 2,00 cm. Deze beethoogte was ongeveer $2\frac{1}{2}$ mm. hoger dan de beethoogte van de prothese, die hij $2\frac{1}{2}$ jaar geleden had gekregen.

Uit deze proeven blijkt, dat beide patiënten in staat bleken steeds een meest comfortabele beethoogte te kunnen vinden, terwijl ze, doordat er

sprake was van agenesieën van het blijvend gebit, deze beethoogte nooit eerder hadden ervaren.

In hoofdstuk 9 vermeldde wij proefnemingen, verricht door een aantal medewerkers, die tot doel hadden het receptorensysteem van de onderkaakbewegingen zodanig te beïnvloeden, dat wij afwijkingen verwachtten in de uitkomsten van de schroefbepalingen.

Thilander en later Larsson en Thilander lieten proefpersonen willekeurige onderkaakhoudingen reproduceren: eerst onder standaardomstandigheden en later nadat de kapselreceptoren waren verstoord. Zij vonden tussen deze uitkomsten significante verschillen.

Wij wilden vaststellen, of onze uitkomsten eveneens te beïnvloeden waren door verstoringen van de proprioceptie en de exteroceptie van het betreffende gebied.

I. De onderbeetwallen, die bij onze proeven werden gebruikt, waren altijd lichter dan de geperste onderprothesen. Dit gewichtsverschil bleek maximaal 15 tot 20 gram te bedragen.

Er werd bij één patiënt een aantal proeven verricht, waarbij we eerst een aantal bepalingen deden onder normale omstandigheden. Meteen daarna werd de beetwal verzwaard, eerst met 30 gram, later met 40 gram.

Uit deze proeven, bleek dat de proefpersoon zich door de gewichtstoename niet liet beïnvloeden.

II. Om de invloed van oppervlakte-anesthesie van lippen en mond-slijmvlies te onderzoeken werd bij zeven proefpersonen een aantal bepalingen verricht, eerst op de gebruikelijke wijze, en vervolgens, nadat deze gebieden anestetisch waren gemaakt. We kregen de indruk, dat door deze verstoring bij de meeste patiënten nauwelijks een verandering optrad, bij enkelen had het echter wel enige invloed.

III. Bij deze proeven werd het model van de onderbeetwal sterk veranderd, totdat alleen een frontdeel met schroef bleef staan.

Het bleek, dat bij deze proefpersoon de verminking van de basisplaat geen invloed had op de resultaten.

IV. Vervolgens werd gepoogd de uitkomsten te beïnvloeden door een verhoging van de activiteit van het systeem. We lieten de proefpersoon tijdens de beethoogtebepalingen de handgreep van Jendrassik uitvoe-

ren. Het had echter geen invloed op de waarden, die de schroefbepalingen leverden.

V. Indien de kapselreceptoren bij het vinden van de beethoogte een belangrijke rol spelen, mogen we veronderstellen, dat er verschillen optreden, als het kapsel anesthetisch gemaakt wordt of als er druk op uitgeoefend wordt.

Er werd een aantal bepalingen verricht onder normale omstandigheden. Vervolgens werd anesthesie gegeven aan de ventrale zijde van het gewrichtskapsel.

Er werd nu een aantal schroefbepalingen gedaan, waarmee de eerste medewerker gemiddeld 0,5 mm. hoger kwam dan het gemiddelde van de standaardbepalingen. De resultaten van de tweede medewerker waren gemiddeld 0,3 mm. lager.

Door anesthesie te geven aan de dorsale zijde van het kapsel werden de uitkomsten van de schroefbepalingen bijna niet beïnvloed.

We kunnen hieruit concluderen, dat zowel de ventrale als de dorsale anesthesie geen desoriënterende invloed had op de keuze van de beethoogte bij deze proefpersoon.

Er werd nu gepoogd door het aanbrengen van pijnlijke druk voor en achter de capitula de keuze van de beethoogte te bemoeilijken. In serie 5 werden aanvankelijk enkele afwijkingen gevonden tot $2\frac{1}{2}$ mm. Enkele minuten later waren de uitkomsten echter weer normaal.

We mogen hieruit concluderen, dat het aanbrengen van pijnlijke druk de uitkomsten van de bepalingen bij deze proefpersoon niet blijvend kon beïnvloeden.

Uit de serie proeven, die in dit hoofdstuk werden beschreven, blijkt dat 96% van het aantal bepalingen, ondanks beïnvloeding van het oriëntatievermogen, toch acceptabele uitkomsten gaf.

We menen derhalve te mogen vaststellen dat het gebruik van de schroefmethode, voor het bepalen van de beethoogte bij edentaten, tot juiste resultaten leidt.

De voorschriften voor het gebruik van de schroefmethode luiden:

1. Er moet gewerkt worden met een onderbeetwal, die voorzien is van één schroef die opgesteld is in de mediaaanlijn, enkele millimeters binnen de processus alveolaris.
2. Men moet de patiënt aanvankelijk duidelijk waarneembare te hoge en te lage beethoogten aanbieden, omdat hij deze extreme waarden gemakkelijk zal verwerpen als niet comfortabel.
3. Komt de patiënt, na vaak op- en neerdraaien van de schroef, tot een

duidelijke uitspraak over een beethoogte waaraan hij de voorkeur geeft, dan moet men als contrôle hierop nog tenminste twee bepalingen op dezelfde wijze verrichten.

4. De beethoogte voor de te vervaardigen prothese wordt gevonden door het gemiddelde te nemen van de schroefbepalingen.

SUMMARY

The purpose of this study is to describe the development of a method to determine an individually adjusted vertical dimension of occlusion. All existing methods have their drawbacks, in that they give insufficient guarantee for reaching good results. In the first chapter these methods are described, deviding them into two groups.

- I. The methods determining vertical dimension directly.
- II. The methods using a roundabout way.

I. Methods directly leading to the recording of the vertical dimension:

- A. The gathering of pre-extraction records, using them again afterwards to determine or restore the correct height.
 - a. The measurement of the vertical dimension between tattoos.
 - b. The use of a contoured wire.
 - c. The use of profile-photographs.
 - d. The manufacture of transparent acrylic-resin face masks.
 - e. The use of tele-x-ray-profile photos.

We find the last-named method the best one. All these methods have the objection in that a pathological position is recorded, which is reproduced afterwards, as far as the vertical dimension is concerned.

B. The determination of the vertical dimension when pre-extraction records are not available.

- a. Facial proportions:
 - 1. The vertical dimension determination by Jupitz (1904), using the 'goldene Schnitt' on facial-measurements. Paradies (1910) also used the 'goldene Schnitt' in combination with the three-legged compasses of Göringer.
 - 2. Willis (1930) found certain standard face-measurements – the distance from the lower edge of the mandible to the base of the nose should equal the distance from the parting line of the lips (rima oris) to the pupil of the eye.

3. Kantorowicz (1932) was of opinion that the correct vertical dimension is reached when the lower third of the face equals the length of the nose (with an unrestrained liprelation).
 4. Wright (1939) used face-measurements from photographs to determine the vertical dimension.
 - 5 + 6. McGee (1947) and Sorensen (1947) also use facial measurements.
- b. Contact between lower and upper lip.
1. Bernard Frank (1906) was of opinion that the correct vertical dimension is reached when the lips touch with the closing-movement.
 2. According to Gysi (1926) the correct vertical dimension is reached when the lips touch lightly with the closure of the bite-rims. Kantorowicz (1932) also mentions an unrestrained liprelation.
- c. Distance and parallelism:
1. In 1946 McGrane found that the distance between the muco-buccal folds of the maxilla and the mandible, measured in the medianline, is 4 cm. The plane of occlusion divides this distance according to a fixed proportion.
 2. Sears and Nagle (1962) are of opinion that for a correct vertical dimension the alveolar process of the maxilla and mandible must be parallel to each other.
- d. Biting force – in 1940 Boos claimed that the maximum amount of biting force is registered with the true vertical dimension.
- e. Movements of the condyle – here the theory of Parks (1929) is discussed.
- f. Swallowing of saliva.
1. Swallowing without counter-pressure. Shanahan (1956) determined the vertical dimension by having his patient swallow saliva – light contact is then made between upper and lower teeth.
 2. Malson (1960) also follows this theory, but uses a lower bite-rim with soft wax-cones. During swallowing these cones are impressed. The vertical dimension is determined when the

wax is not impressed any more during the swallowing movements.

g. Speech:

1. Gysi (1926) was of opinion that the correct vertical dimension is reached when, with the pronunciation of the word 'Mississippi', four to five mm. space remains between the bite-rims.
2. M.M. Silverman (1952 and 1956) determined the vertical dimension via the 'closest speaking space', obtained with the pronunciation of the 's' sounds.

He could use this method only on patients with their own teeth. If they were edentulous, he had them pronounce the 's' sounds with the upper and lower bite-rims in the mouth. The vertical dimension was obtained when the 's' sounds were pronounced normally.

4. Determination by the patient himself.

1. Memory: Swenson and Schweitzer mention in their textbooks the memory a patient has of his original vertical dimension, but they describe no method to use this information. Miller (1966) uses this memory factor to determine the vertical dimension.
2. Comfort: Almost simultaneously with Lythle (1964), Timmer (1964) also published a method, where the patient himself determines the vertical dimension.

II. B. Methods for determining the occlusal vertical dimension via rest vertical dimension and free-way space.

Here a review is given of the terms rest vertical dimension, rest position and free-way space.

When the electromyographics made its entry into dentistry in the nineteen-fifties, it was thought that an apparatus was found to determine the rest-position. On the one side Shpuntoff and Shpuntoff (1955) and later Krajicek (1961) claimed that the rest-position could be determined electromyographically, on the other side Carlsöö (1958) and Jarabak (1957), Garnick and Ramfjord (1962) came to the conclusion, that in the area of the rest-position there was the possibility of a stretch with electromyographical silence.

Initially it was thought that the rest-position was constant (Thompson 1946) although Harris (1939) already doubted it. Since 1950 there has

been a series of investigators who all came to the conclusion, that the rest-position was not constant.

Also the 'open rest' method is no improvement of the rest height method.

In the second chapter the variability of the rest-position is described, from the viewpoint that during certain periods there is an underpressure in the mouth.

An experiment was made with 13 persons to determine if there was, during a period of 30 minutes, a possibility of underpressure.

Results:

1. In 12 cases an underpressure was registered.
2. In one case no underpressure was registered, it was found to be a mouth-breather.
3. The underpressure varied between 0 and 20 cm water-pressure, mostly it was about 10 cm.
4. The underpressure disappeared completely after a few minutes, to appear again after swallowing.
5. Both the periods with and without underpressure lasted mostly a few minutes.

Subsequently we showed with one test subject, that an underpressure of 6 cm water is sufficient to lift a weight of 120 grms.

It was therefore possible for this testee to keep the lower jaw in rest, via the underpressure, without any muscle-activity.

With a group of ten persons it was investigated how the rest-position changed before and after swallowing. We came to the conclusion that by swallowing with closed lips, the free-way space diminished with about 2 mm. The rest vertical dimension is therefore a faulty starting-point in the determination of the occlusal vertical dimension.

The third chapter describes the development of a method by which the patient himself determines the vertical dimension.

By eleven co-workers it was shown, on the same test-patient, how much the vertical dimension determinations could differ.

The biggest difference in the results was 1 cm, each of the co-workers using his own method.

Furthermore it was seen that this patient had a very constant preference for a particular vertical dimension.

Subsequently (see chapter 4) we made a few vertical dimension measurements on a test patient, with bite-rims which had an adjustable

height. For this purpose three screws were fixed on the lower bite-rim two in the molar area and the third in the median-line.

The adjustability of the screws must be so, that a much too high and a much too low bite can be measured. When these extreme values are tried on the patient, they are not acceptable to him, because they feel uncomfortable.

Bij gradually decreasing these extreme values, we reach a zone where the patient can positively answer, the often repeated question, if the vertical dimension feels better or worse than the preceding. In this way he reached a definite choice for a distinct vertical dimension. Using this method, under varying conditions, 73 measurements of the vertical dimension were made with this patient. The results showed that 82% of all the measurements came to within 1 mm of the most often chosen position.

Chapter 5 part I deals with the method, as tested by five co-workers on a group of five patients. Each co-worker measured three screw-determinations on each patient – a total of 75 were thus obtained.

The results are conveniently arranged in the tables 1 and 2.

The conclusion was that the results were not very uniform. With the same group of patients a number of measurements were also made with topical anaesthesia, to determine if there was a large difference in the outcome.

Here also the results were not very positive.

Although these results were not very promising, all the co-workers were of opinion that the fault could be their inexperience.

They also had some objections against certain steps followed in the working procedure.

1. The contacts of the screws with the upper bite-rim were not always uniform.
2. They had the feeling that the patients were influenced by the way in which certain of the instructions were given.
3. The measurements in the occludator were made in an unfavourable position. The measured differences were greater than the true differences in the mouth. Furthermore the measurements were not done identically.

Mindful of these objections, the working procedure was set up for a new group of five patients.

Chapter 5 part II. Prior to the screw-measurements with this group of patients, each co-worker did a vertical dimension determination in his

own usual way, in order to obtain a comparison of the new method against some of the standard methods. While we had used the average of the vertical dimension measurements with the first group of patients, with the second group the highest values obtained were used, to see if the patients found the dentures with these vertical dimensions comfortable.

We place the results in tables 3 and 4 analogous to the tables 1 and 2.

The results of this group of patients were much more uniform than those of the previous group — see tables 5, 6 and 7.

The differences between the highest values found by the screw-method and those determined by the other methods were not very significant.

The question was, if the second named measurements were not influenced by the greater experience the patients were obtaining. An objection was also that the screw-method was not compared with one particular known method, but with a variety.

With the next test we tried to eliminate these objections as far as possible.

In our opinion the instructions for the screw-method were now satisfactory.

Subsequently we wanted to see (chapter 6) if this method could lead to usable results in inexperienced hands. For this purpose we used a group of students who had only made 2 or 3 dentures each. We began the tests with vertical dimension determinations by the students using a known method to them i.e. occlusal vertical dimension = rest vertical dimension — free-way space. The result was checked by the assistant with the phonetic method. If necessary a correction was made. Now the assistant demonstrated the screw-method and obtained 3 measurements. In the same or in the next session the student did the screw-method and obtained 3 measurements. In the same or in the next session the student did the screw-determinations. All eight of the determinations were measured in an occludator. The results are given in table 8. The highest values found were used as the vertical dimension for the dentures.

If we accept that the highest values were the correct ones and we assume that a vertical dimension which differs 1 mm. from these values is still acceptable, then of the results of the vertical dimension determination via the rest vertical dimension by the students, 4 were too high and 15 too low. Controlled and corrected by the assistants there were 7 too high and 9 too low.

For the results of the screw-method we also assumed that a vertical dimension which differs more than 1 mm. from the highest value, is

incorrect. With 168 determinations 8 were too low. None of the highest values, measured by assistants and students, on the 28 patients, differed more than 1 mm. In 24 of the 28 cases the difference was less than 0,5 mm. With the final-control the vertical dimension had to be corrected in 4 cases – the vertical dimensions being an average of 0,3 mm too high, the biggest mistake being 0,5 mm.

If we had taken the average of 3 screw-determinations as definite vertical dimension, then the bite would have been too high only in one case, namely 0.16 mm. Therefore if one uses the screw-method, you must work with the average of at least 3 determinations.

With the first series of tests in chapter 7, we made a comparison between the vertical dimension determined with the screw-method and the vertical dimension measured immediately before the extraction of the teeth. The measurements were made between previously made tattoos. It was found that it was possible for all 8 patients six weeks after insertion of immediate dentures, to give the approximate pre-extraction vertical dimension. In one case the difference was about 1 mm, in the other cases it was 0.5 mm. or less.

To be certain that the differences found were not caused by the displacement or flow of the tattoos, we decided to do the measurements with tele-x-ray-photographs in the second series of tests.

We used patients with a, as far as possible, complete dentition, to reduce the possibility of an altered vertical dimension.

The results of the screw-measurements were that it was possible for all 3 of the test-persons to reproduce very closely the former vertical dimension after 8 weeks and also after 7 months. Although the resorption 7 months after insertion of the immediate dentures were 4 mm, 6 mm. and 2.7 mm. respectively.

The occlusion-records and photographs of the rest position in the different stadiums were taken in one session. We believe that it is difficult for the patient to keep the rest position, sitting before the x-ray, but we had the impression that it altered when the vertical dimension was altered.

In chapter 8 we investigated the possibility of the test-patients using a memory-factor when making the screw-determinations.

The first case was a girl, 16 years old, who had partial anodontia of the permanent dentition. The occlusion was carried completely by the first molars and the cuspids.

With the screw she gave an average of $3\frac{1}{2}$ mm. more than the existing

vertical dimension. The partial dentures were made on this height. After 14 days she was of opinion that the bite could be raised still more – this was not done. The screw-determination was repeated after 1 year, the values obtained were 0.8 mm. higher than those of the previous year. It is clear that in neither of the determinations she could have used a memory of an old vertical dimension.

The second case was a boy of 16 with a subtotal anodontia. The few permanent teeth were extracted immediately after eruption because of decay. Here was no question of a vertical dimension being determined or influenced by the own teeth. The screw-determinations gave an average value of 2.00 cm. This vertical dimension was about $2\frac{1}{2}$ mm. higher than that of the dentures he had received $2\frac{1}{2}$ years previously. Both these tests showed that the patients could determine the most comfortable vertical dimension although, because of the anodontia of the permanent teeth, they never could have experienced this before.

Chapter 9 describes tests by some co-workers with the purpose of influencing the receptor-system of the mandibular movements so, that we expected differences in the results of the screw-determinations. Thilander and later Larsson and Thilander had test-persons produce voluntary mandibular positions, first under normal conditions and again later when the receptors of the temporo-mandibular joint capsule were disturbed. They found significant differences in the results. We wanted to determine if our results would also be influenced by disturbing the proprioception and the exteroception of the concerned area. We wanted to determine if our results would also be influenced by disturbing the proprioception and the exteroception of the concerned area.

I. The lower bite-rims used in our tests always weighed less than the cured lower dentures – the largest difference being 15 to 20 grms.

With one patient a number of determinations were done under normal conditions. The bite-rims were then increased in weight, first with 30 grms. later with 40 grms.

The results showed that the patient was not influenced by the increase in weight.

II. To determine the influence of topical anaesthesia of the lips and the mucous membrane of the oral cavity, 7 patients were used, first for determinations the usual way, and again when these areas were anaesthetised. With most patients this disturbance did not influence the results, although in some cases there were small differences in results.

III. With this test the structure of the lower bite-rim was altered considerable – so much that only the front section with screw remained intact. With the test patient this had no effect on the results.

IV. Next we tried to influence the results by raising the activity of the system. During the vertical dimension determination the patient had to execute the handgrip of Jendrassik. This had no influence on the results.

V. If the capsule receptors play an important part in determining the vertical dimension, we may assume that differences will occur when the capsule is anaesthetised or if pressure is exerted on it. After a few normal determinations, anaesthesia was given on the ventral side of the capitula. The results of the first co-worker were an average of 0,5 mm higher than the normal, of the second co-worker they were an average of 0,3 mm lower.

Anaesthesia on the dorsal side of the capitula had practically no influence.

Our conclusion was that neither ventral nor dorsal anaesthesia had any influence on this patients choice of the vertical dimension.

We now tried to influence the choice of vertical dimension by painful pressure behind and in front of the capitula. Initially (series 5) some deviations were found – up to $2\frac{1}{2}$ mm. A few minutes later the results were again normal. The conclusion is that, with this patient, painful pressure had no lasting influence on the results.

It was found that 96% of the determinations described in this chapter gave acceptable results, although we tried to influence the orientation. We are therefore of opinion, that by using the screw-method for the determination of the occlusal vertical dimension of edentulous patients, exact results will be obtained.

The instructions for the use of the screw-method are the following:

1. A lower bite-rim, with one screw, must be used – the screw mounted in the median-line a few millimeters inside the alveolar ridge.
2. Commence by giving the patient obvious too high and too low vertical dimensions, so that he can easily reject the extreme values as uncomfortable.
3. A patient has, after you have been turning the screw many times up and down, a clear choice for a definite vertical dimension. To check the result, you must do at least two more determinations in the same way.
4. The vertical dimension used for making the dentures, is the average of the screw-determinations.

LITERATUUROPGAVE

- ACKERMANN, F. Le mécanisme des mâchoirs. Masson et Cie. Paris 1953.
- ÅRSTAD, T., The influence of the lips on mandibular rest-position in edentulous patients. J. Pros. Dent. 15: 27, 1965.
- ATWOOD, D. A., A cephalometric study of the clinical rest-position of the mandible. Part I, J. Pros. Dent. 6: 504, 1956.
- ATWOOD, D. A., A cephalometric study of the clinical rest-position of the mandible. Part II, J. Pros. Dent. 7: 544, 1957.
- ATWOOD, D. A., A cephalometric study of the clinical rest-position of the mandible. Part III, J. Pros. Dent.: 8: 698, 1958.
- BAKKER, B. R., Is het bepalen van de beethoogte volgens Wadsworth juist? T.v.T. 12: 798, 1941.
- BASLER, F. L., DOUGLAS, J. R. and MOULTON, R. S., Cephalometric analysis of vertical dimension. J. Pros. Dent. 11: 831, 1961.
- BERG, Jw. VAN DEN, Fysiologie van het kauwstelsel. Symposion W.T.A. 1961.
- BOOS, R. H. Intermaxillary relation established by biting power. JADA 27: 1192, 1940.
- BOOS, R. H., Physiologic denture technique. J. Pros. Dent. 6: 726, 1956.
- BOUCHER, C. O., Occlusion in prosthodontics. J. Pros. Dent. 3: 633, 1953.
- BOUCHER, C. O. Can biting force be used as a criterion for registering vertical dimension? J. Pros. Dent. 9: 594, 1959.
- BOUCHER, C. O., Essentials of complete denture service. J. Pros. Dent. 11: 448, 1961.
- CARLSÖÖ, S., An electromyographic study of the activity, and an anatomic analysis of the mechanics of the lateral pterygoid muscle. Acta anat. 26: 339, 1956.
- CARLSÖÖ, S., Motor units and action potentials in masticatory muscles. Acta morph. neerlandico-scand. 2:13, 1958.
- COHEN, L. A., Position sense in human shoulder. J. of neurophysiol. 21: 550, 1958.
- COHEN, S., A cephalometric study of the rest-position- J. Pros. Dent.: 7: 467, 1957.
- COSTEN, J. B., Diagnosis of mandibular joint neuralgia and its place in general head pain. Ann. otol., rhin., laryngol. 53: 655, 1944.
- DERKSEN, A. A. D., Is uniformering van de vertikale dimensie geoorloofd? T.v.T., 10:803, 1951.
- DONDERS, F. C., Über den Mechanismus des Saugens. Arch. f. d. Ges. Physiol. 10:91, 1875.
- DUNCAN, E. T., and WILLIAMS, S. T., Evaluation of rest-position as a guide in prosthetic treatment. J. Pros. Dent. 10:643, 1960.

- DOUGLAS, J. R. and MARITATO, F. R., 'Open rest', a new concept in the selection of the vertical dimension of occlusion. *J. Pros. Dent.* 15:850, 1965.
- FRANCIS, E. E., Jaw relations in complete denture construction. *J. Pros. Dent.* 9: 367, 1959.
- FRANK, B., Voordracht. T.v.T. blz. 141, 1906.
- FREIMANN, R., Untersuchungen über Zahl und Anordnung der Muskelspindeln in den Kaumuskeln des Menschen. *Anat. Anz.* 100: 258, 1954.
- GARNICK, J. and RAMFJORD, S. P., Restposition: An electromyographic and clinical investigation. *J. Pros. Dent.* 12: 895, 1962.
- GERBER, A., Registriertechnik für Prothetik, Okklusionsdiagnostik, Okklusionstherapie. 1966 Condylator Service, 8028 Zürich.
- GILLIS, R. R., Establishing vertical dimension in full denture construction. *JADA* 28: 430, 1941.
- GYSI, A., Studies on the leverage problems of the mandible. *Dental digest*, Febr. March, April 1921.
- GYSI, A. *Handbuch der Zahnheilkunde*, III. Band, Verlag J. F. Bergmann, München 1926.
- HARRIS, H. L., Diagnosis in closed bite condition. *JADA* 26: 964, 1939.
- HENKEL, G. und HROMATKA, A. *Die totale Prothese*. Verlag J. A. Barth, München 1962
- JAMIESON, C. H., A modern concept of complete denture. *J. Pros. Dent.* 6: 586, 1956.
- JARABAK, J. R., An electromyographic analysis of muscular behaviour in mandibular movements from rest-position. *J. Pros. Dent.* 7: 682, 1957.
- KANTOROWICZ, A. *Klinische Zahnheilkunde*. Verlag Hermann Meusser, Berlin 1932.
- KEEL, P., Untersuchungen über die Konstruktion der kompletten Prothese nach Mc Grane. Diss. Zürich 1950.
- KOSKI, K., Axis of the opening movement of the mandible. *J. Pros. Dent.* 12:888, 1962.
- KRAJICEK, D. D. e.a., Clinical and electromyographic study of mandibular rest-position. *J. Pros. Dent.* 11: 826, 1961.
- KROGMAN, W. M., Geriatric research and prosthodontics. *J. Pros. Dent.* 12: 493, 1962.
- KURTH, L. E., Mandibular movement and articulation occlusion. *JADA* 39:37, 1949.
- LAMMIE, G. A., PERRY, H. T. JR. and CRUMM, B. D., Certain observations on a complete denture patient. Part I, *J. Pros. Dent.* 8: 786, 1958.
- LAMMIE, G. A., PERRY, H. T. JR. and CRUMM, B. D. Certain observations on a complete denture patient. Part III, *J. Pros. Dent.* 9: 34, 1959.
- LANDA, J. S., The free-way space and its significance in the rehabilitation of the masticatory apparatus. *J. Pros. Dent.* 2: 756, 1952.
- LEOF, M., Revision of accepted dicta on mandibular position. *N.Y.J. Dent.* 28: 8, 1950.
- LYTHLE, R. B. Vertical relations of occlusion by the patients neuro-muscular perception. *J. Pros. Dent.* 14: 12, 1964.
- MCCOLLUM, B. B., Fundamentals involved in prescribing restorative dental remedies. *Dent. Items* 61, 1939.

- McGEE, G. F., Use of facial measurements in determining vertical dimension. JADA 35:342, 1947.
- McGRANE, Basic principals of the McGrane full-denture procedure.
- MALSON, T. S., Recording the vertical dimension of occlusion. J. Pros. Dent. 10: 258, 1960.
- METZGER, J. VON., Air pressure as a mechanical means vor the fixation of the mandible against the maxilla. Arch.f.d.ges.Physiol. 10:89, 1875
- MILLER, D. I., Cushion-air denture technic JADA 72:677, 1966.
- MOYERS, R. E., Some physiologic considerations of centric and other jaw relations. J. Pros. Dent. 6: 183, 1956.
- NAGLE, R. J. and SEARS, V. H., Denture prosthetics C.V. Mosby Comp. St. Louis 1962.
- NEVAKARI, K., An analysis of the mandibular movement from rest to occlusal position. Acta odont. scand. 14: suppl. 19, 1956.
- NISWRONGER, M. E., The restposition of the mandible and centric relation. JADA 21: 1572, 1934.
- OLSEN, E. S., Radiographic study of variations in the physiological restposition of the mandible in seventy edentulous individuals. J. Dent. Research 30: 517, 1951.
- OLTHOF, A., Anodontia subtotalis bij een geval van anhidrosis polydysplastica. T.v.T. afl. 4, 1956.
- PARADIES, F., Der goldene Schnitt und seine Bedeutung für den Zahnarzt. D. Monatschr. f. Zahnheilk. s. 640, 1910.
- PARREIDT, J., Handbuch der Zahnersatzkunde. Verlag Arthur Felix, Leipzig 1918.
- PLEASURE, M. A., Correct vertical dimension and free-way space. JADA 43: 160, 1951.
- POSSELT, U., Studies in the mobility of the human mandible. Acta odont. scand. 10: suppl. 10, 1952.
- REHM, H., Erfolge und Misserfolge bei totalen Prothesen. Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg, 1965.
- SCHLOSSER, R. O., Complete denture prosthesis. W.B. Saunders Comp. Philadelphia, 1946.
- SCHWEITZER, J. M. Oral rehabilitation. C.V. Mosby Comp. St. Louis 1951.
- SHANANAN, T. E. J., Physiologic vertical dimension and centric relation. J. Pros. Dent. 6: 741, 1956.
- SHPUNTOFF, H. and SHPUNTOFF, W., Study of the physiologic restposition and centric position by electromyography. J. Pros. Dent. 5: 621, 1956.
- SICHER, H. und TANDLER, J., Anatomie für Zahnärzte. Verlag Julius Springer, Wien, Berlin 1928.
- SICHER, H., Positions and movements of the mandible. JADA, 48:620, 1954.
- SILVERMAN, M. M., Vertical dimension must not be increased. J. Pros. Dent. 2: 188, 1952.
- SILVERMAN, M. M., Determination of vertical dimension by phonetics. J. Pros. Dent. 6: 465, 1956.
- SILVERMAN, S. I. Oral physiology. C.V. Mosby Comp. St. Louis 1961.
- SLOANE, R. B., Kinesiology and vertical dimension. J. Pros. Dent. 2: 12, 1952.
- SMITH, E. S., Vertical dimension and centric jaw relation in complete denture construction. J. Pros. Dent. vol. 8: 32, 1958.

- STOREY, A. T., Physiology of a changing vertical dimension. *J. Pros. Dent.* 12:912, 1962.
- SWENSON, M. G., Complete dentures. C.V. Mosby comp. St. Louis 1959.
- SWERDLOW, H., Roentgencephalometric study of vertical dimension changes in immediate denture patients. *J. Pros. Dent.* 14:635, 1964.
- TALLGREN, A., Changes in adult face height due to aging, wear and loses of teeth and prosthetic treatment: *Acta odont. scand.* 15: suppl. 24, 1957.
- THILANDER, B. Innervation of the temporo-mandibular joint capsule in men. *The Umea Res. Library series* 2: 7, 1961.
- THILANDER, B. and LARSSON, L. H., Mandibular positioning. The effect of pressure on the joint capsule. *Acta neur. scand.* 40:2, 1964.
- THOMPSON, J. R., The restposition of the mandible and its significance to dental science. *JADA* 33:151, 1946.
- THOMPSON, J. R., Concepts regarding function of the stomatognetic system. *JADA* 12:168, 1954.
- TIMMER, L. H., De dynamische beetbepaling. *T.v.T.* 174, 1964.
- VEN, J. G. VAN DER, Totale Prothese, G. J. & D. Tholen, Utrecht, 1954.
- VOSS, H., Zahl und Anordnung der Muskelspindeln in den oberen Zungenbeinmuskeln, im M. trap. und M. latiss.dorsi. *Anat. Anz.* 103:443, 1956.
- WILD, W., Unterkieferbewegungen und Kaubewegungen. *Schw. Monatschr. f. Zahnheilk.* Band 56:1946.
- WILLIE, R. G., Trends in clinical methods of establishing an ideal interarch relationship. *J. Pros. Dent.* 8:243, 1958.
- WILLIS, F. M., Esthetics of full-denture construction. *JADA* 636:1930.
- WRIGHT, W. H., Analysis of the 'Spherical Theory' and comparison with 'Condylar Adjustment' as applict to occlusion. *JADA* 13:911, 1926.